注册建筑师考试丛书

一级注册建筑师考试教材

第六分册　建筑方案 技术与场地设计(作图)
(含作图试题)

(第十三版)

《注册建筑师考试教材》编委会　编

曹纬浚　主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目（CIP）数据

一级注册建筑师考试教材．第六分册，建筑方案　技术与场地设计(作图)(含作图试题)/《注册建筑师考试教材》编委会编；曹纬浚主编．—13版．—北京：中国建筑工业出版社，2017.11
（注册建筑师考试丛书）
ISBN 978-7-112-21433-4

Ⅰ.①一…　Ⅱ.①注…②曹…　Ⅲ.①建筑方案-建筑设计-资格考试-自学参考资料②场地-建筑设计-资格考试-自学参考资料　Ⅳ.①TU

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第262670号

责任编辑：张　建
责任校对：芦欣甜　李欣慰

注册建筑师考试丛书
一级注册建筑师考试教材
第六分册　建筑方案 技术与场地设计（作图）
（含作图试题）
（第十三版）
《注册建筑师考试教材》编委会　编
曹纬浚　主编
*
中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京鹏润伟业印刷有限公司
*
开本：787×1092毫米　1/16　印张：39¾　字数：967千字
2017年11月第十三版　2017年11月第二十四次印刷
定价：**105.00**元
ISBN 978-7-112-21433-4
（31049）

《注册建筑师考试教材》

编　委　会

序

赵春山

（住房和城乡建设部执业资格注册中心原主任
兼全国勘察设计注册工程师管理委员会副主任
中国建筑学会常务理事）

我国正在实行注册建筑师执业资格制度，从接受系统建筑教育到成为执业建筑师之前，首先要得到社会的认可，这种社会的认可在当前表现为取得注册建筑师执业注册证书，而建筑师在未来怎样行使执业权力，怎样在社会上进行再塑造和被再评价从而建立良好的社会资源，则是另一个角度对建筑师的要求。因此在如何培养一名合格的注册建筑师的问题上有许多需要思考的地方。

一、正确理解注册建筑师的准入标准

我们实行注册建筑师制度始终坚持教育标准、职业实践标准、考试标准并举，三者之间相辅相成、缺一不可。所谓教育标准就是大学专业建筑教育。建筑教育是培养专业建筑师必备的前提。一个建筑师首先必须经过大学的建筑学专业教育，这是基础。职业实践标准是指经过学校专门教育后又经过一段有特定要求的职业实践训练积累。只有这两个前提条件具备后才可报名参加考试。考试实际就是对大学建筑教育的结果和职业实践经验积累结果的综合测试。注册建筑师的产生都要经过建筑教育、实践、综合考试三个过程，而不能用其中任何一个去代替另外两个过程，专业教育是建筑师的基础，实践则是在步入社会以后通过经验积累提高自身能力的必经之路。从本质上说，注册建筑师考试只是一个评价手段，真正要成为一名合格的注册建筑师还必须在教育培养和实践训练上下功夫。

二、关注建筑专业教育对职业建筑师的影响

应当看到，我国的建筑教育与现在的人才培养、市场需求尚有脱节的地方，比如在人才知识结构与能力方面的实践性和技术性还有欠缺。目前在建筑教育领域实行了专业教育评估制度，一个很重要的目的是想以评估作为指挥棒，指挥或者引导现在的教育向市场靠拢，围绕着市场需求培养人才。专业教育评估在国际上已成为了一种通行的做法，是一种通过社会或市场评价教育并引导教育围绕市场需求培养合格人才的良好机制。

当然，大学教育本身与社会的具体应用需要之间有所区别，大学教育更侧重于专业理论基础的培养，所以我们就从衡量注册建筑师第二个标准——实践标准上来解决这个问题。注册建筑师考试前要强调专业教育和三年以上的职业实践。现在专门为报考注册建筑师提供一个职业实践手册，包括设计实践、施工配合、项目管理、学术交流四个方面共十项具体实践内容，并要求申请考试人员在一名注册建筑师指导下完成。

理论和实践是相辅相成的关系，大学的建筑教育是基础理论与专业理论教育，但必须要给学生一定的时间使其把理论知识应用到实践中去，把所学和实践结合起来，提高自身的业务能力和专业水平。

大学专业教育是作为专门人才的必备条件，在国外也是如此。发达国家对一个建筑师的要求是：没有经过专门的建筑学教育是不能称之为建筑师的，而且不能进入该领域从事与其相关的职业。企业招聘人才也首先要看他们是否具备扎实的基本知识和专业本领，所以大学的本科建筑教育是必备条件。

三、注意发挥在职教育对注册建筑师培养的补充作用

在职教育在我国有两个含义：一种是后补充学历教育，即本不具备专业学历，但工作后经过在职教育通过社会自学考试，取得从事现职业岗位要求的相应学历；还有一种是继续教育，即原来学的本专业和其他专业学历，随着科技发展和自身业务领域的拓宽，原有的知识结构已不适应了，于是通过在职教育去补充相关知识。由于我国建筑教育在过去一段时期底子薄，培养数量与社会需求差距很大。改革开放以后为了满足快速发展的建筑市场需求，一批没有经过规范的建筑教育的人员进入了建筑师队伍。而要解决好这一历史问题，提高建筑师队伍整体职业素质，在职教育有着重要的补充作用。

继续教育是在职教育的一种行之有效的教育形式，它特指具有专业学历背景的在职人员从业后，因社会的发展使得原有知识需要更新，要通过参加新知识、新技术的学习以调整原有知识结构、拓宽知识范围。它在性质上与在职培训相同，但又不能完全画等号。继续教育是有计划性、目标性、提高性的，从整体人才队伍和个人知识总体结构上作调整和补充。当前，社会在职教育在制度上和措施上还不够完善，质量很难保证。有一些人把在职读学历作为“镀金”，把继续教育当作“过关”。虽然最后证明拿到了，但实际的本领和水平并没有相应提高。为此需要我们做两方面的工作，一是要让我们的建筑师充分认识到在职教育是我们执业发展的第一需求；二是我们的教育培训机构要完善制度、改进措施、提高质量，使参加培训的人员有所收获。

四、为建筑师创造一个良好的职业环境

要向社会提供高水平、高质量的设计产品，关键还是要靠注册建筑师的自身素质，但也不可忽视社会环境的影响。大众审美的提高可以让建筑师感受到社会的关注，增强自省意识，努力创造出一个经受得住大众评价的作品。但目前实际上建筑师的很多设计思想受开发商与业主方面很大的影响，有时建筑水平并不完全取决于建筑师，而是取决于开发商与业主的喜好。有的业主审美水平不高，很多想法往往只是自己的意愿，这就很难做出与社会文化、科技、时代融合的建筑产品。要改善这种状态，首先要努力创造尊重知识、尊重人才的社会环境。建筑师要维护自己的职业权力，大众要尊重建筑师的创作成果，业主不要把个人喜好强加于建筑师。同时建筑师自身也要提高自己的素质和修养，增强社会责任感，建立良好的社会信誉。要让创造出的作品得到大众的尊重，首先自己要尊重自己的劳动成果。

五、认清差距，提高自身能力，迎接挑战

目前中国的建筑师与国际水平还存在着一定差距，而面对信息化时代，如何缩小差距以适应时代变革和技术进步，及时调整并制定新的对策，成为建筑教育需要探讨解决的问题。

我们现在的建筑教育不同程度地存在重艺术、轻技术的倾向。在注册建筑师资格考试中明显感觉到建筑师们在相关的技术知识包括结构、设备、材料方面的把握上有所欠缺，这与教育有一定的关系。学校往往比较注重表现能力方面的培养，而技术方面的教育则相对不足。尽管这些年有的学校进行了一些课程调整，加强了技术方面的教育，但从整体来看，现在的建筑师在知识结构上还是存在缺欠。

建筑是时代发展的历史见证，它凝固了一个时期科技、文化发展的印记，建筑师如果不能与时代发展相适应，努力学习和掌握当代社会发展的科学技术与人文知识，提高建筑的科技、文化内涵，就很难创造出高水平的作品。

当前，我们的建筑教育可以利用互联网加强与国外信息的交流，了解和掌握国外在建筑方面的新思路、新理念、新技术。这里想强调的是，我们的建筑教育还是应该注重与社会发展相适应。当今，社会进步速度很快，建筑所蕴含的深厚文化底蕴也在不断地丰富、发展。现代建筑创作不能单一强调传统文化，要充分运用现代科技发展成果，使建筑在经济、安全、健康、适用和美观方面得到全面体现。在人才培养上也要与时俱进。加强建筑师科技能力的培养，让他们学会适应和运用新技术、新材料去进行建筑创作。

一个好的建筑要实现它的内在和外表的统一，必须要做到：建筑的表现、材料的选用、结构的布置以及设备的安装融为一体。但这些在很多建筑中还做不到，这说明我们一些建筑师在对新结构、新设备、新材料的掌握和运用上能力不够，还需要加大学习的力度。只有充分掌握新的结构技术、设备技术和新材料的性能，建筑师才能够更好地发挥创造水平，把技术与艺术很好地融合起来。

中国加入 WTO 以后面临国外建筑师的大量进入，这对中国建筑设计市场将会有很大的冲击，我们不能期望通过政府设立各种约束限制国外建筑师的进入而自保，关键是要使国内建筑师自身具备与国外建筑师竞争的能力，充分迎接挑战、参与竞争，通过实践提高我们的设计水平，为社会提供更好的建筑作品。

前　言

原建设部和人事部自1995年起开始实施注册建筑师执业资格考试制度。

为了帮助建筑师们准备考试，本书的编写教师自1995年起就先后参加了北京市一、二级注册建筑师考试辅导班的教学工作。他们都是本专业具有较深造诣的高级工程师和教授，分别来自北京市建筑设计研究院、北京建筑大学、北京工业大学、北方工业大学、北京交通大学和清华大学建筑设计研究院。作者以考试大纲和现行规范、标准为依据，在辅导班讲课教案的基础上，经多年教学实践的检验修改，于2001年为全国考生编写了《注册建筑师考试丛书》。本套书包括：《一级注册建筑师考试教材》（共6个分册）、《二级注册建筑师考试教材》（共3个分册）和《一级注册建筑师考试历年真题与解析》（共5个分册）（以下分别简称《一级教材》、《二级教材》和《历年真题与解析》）。本套书的编写目的是指导复习，因此力求简明扼要、联系实际，着重对规范的讲解和对基本原理、重点概念的解析。

全国注册建筑师管理委员会规定：每年考试所使用的规范、规程，以本考试年度上一年12月31日前正式实施的规范、规程为准。每年我们均根据规范、规程的修订、更新和当年考题的实际情况修订《一级教材》。2017年年底前开始实施，与注册建筑师考试有关的新规范、新标准主要有：《剧场建筑设计规范》、《宿舍建筑设计规范》、《老年人居住建筑设计规范》、《民用建筑热工设计规范》和《建筑工程施工质量评价标准》等（详见本书附录2）。2017年《一级教材》和《历年真题与解析》均按照这些新修订的规范、标准进行了全面修订，力求满足考试要求。

本套《一级教材》共有6个分册。《第一分册 设计前期 场地与建筑设计（知识）》，对应考试科目为“设计前期与场地设计”和“建筑设计”；《第二分册 建筑结构》，对应考试科目为“建筑结构”；《第三分册 建筑物理与建筑设备》，对应考试科目为“建筑物理与建筑设备”；《第四分册 建筑材料与构造》，对应考试科目为“建筑材料与构造”；《第五分册 建筑经济 施工与设计业务管理》，对应考试科目为“建筑经济、施工与设计业务管理”；《第六分册 建筑方案 技术与场地设计（作图）》，对应考试科目为“建筑方案设计”、“建筑技术设计”和“场地设计”（第一至五分册对应的是知识题，第六分册对应的是作图题）。

参加《一级教材》编写的老师如下：第一、第二章耿长孚、王昕禾；第三、第七及第二十八章张思浩；第四章何力；第五章姜中光、王又佳；第六章荣玥芳；第八章钱民刚；第九章黄莉、王昕禾；第十至第十四章林焕枢；第十五、第十六章黄莉；第十七章汪琪美；第十八章刘博；第十九章李英；第二十章吕鉴；第二十一章及第二十九章设备部分贾昭凯；第二十二章及第二十九章电气部分冯玲；第二十三章侯云芬；第二十四章陈岚；第二十五章陈向东；第二十六章穆静波；第二十七章李魁元；第二十九章建筑及结构部分樊振和；第三十章耿长孚。

多年来曾参与或协助本套书编写、修订的老师有：陈璐、王其明、翁如璧、任朝钧、曾俊、李德富、朋改非、杨金铎、周慧珍、刘宝生、张英、陶维华、许萍、郝昱、赵欣然、霍新民、何玉章、颜志敏、曹一兰、周庄、管清坤、张文革、张岩、周迎旭、曹京、杨洪波、李智民、耿京、李铁柱、仲晓雯、冯存强、阮广青、刘若禹、任东勇、钱程、阮文依、王金羽、康义荣、孙琳、杨守俊、王志刚、何承奎、吴扬、张翠兰、孙玮、黄丽华、赵思儒、吴越恺、高璐、韩雪、陈启佳、曹欣、郭虹、楼香林、李广秋、李平、邓华、冯嘉骝、翟平、曹铎、高焱、张迪、杨婧一、薛勇、田博。

考生在学习《一级教材》时，除应阅读相应的标准、规范外，还应多做试题，以便巩固知识，加深理解和记忆。《历年真题与解析》是《一级教材》的配套试题集，收录了2003年以来知识题的历年真实试题并附详细的解答提示和参考答案。其5个分册，分别对应于《一级教材》的第一至五分册。《历年真题与解析》的每个分册均包含两个部分，即按照《一级教材》章节设置的分散试题和近几年的整套试题。考生可以在考前做几次自测练习。

《一级教材》的第六分册收录了一级注册建筑师资格考试的“建筑方案设计”、“建筑技术设计”和“场地设计”三个作图考试科目的历年真实试题，并提供了参考答卷，部分试题还附有评分标准，对作图科目考试的复习大有好处。

预祝各位考生在考试中取得好成绩！

《注册建筑师考试教材》编委会

2017年9月

一级注册建筑师考试教材

总　目　录

第一分册　设计前期 场地与建筑设计（知识）

第二分册　建　筑　结　构

第三分册　建筑物理与建筑设备

第四分册　建筑材料与构造

第五分册　建筑经济 施工与设计业务管理

第六分册　建筑方案 技术与场地设计（作图）（含作图试题）

第六分册　建筑方案 技术与场地设计（作图）

目　　录



第二十八章　建筑方案设计（作图）

2002年公布的全国一级注册建筑师资格考试大纲将过去的“建筑设计与表达”长达12小时的作图考试，分为建筑方案设计（6小时）和建筑技术设计（6小时）两项考试；把应试者从超常繁重的劳动中解放出来。同时把建筑方案设计能力和建筑技术设计能力分别进行考核，可以更准确地测试出应试者是否在某一方面有薄弱环节。应该说这是考试方法上的一个改进。

第一节　建筑方案设计（作图）考试大纲及考生注意事项

一、2002年考试大纲

2002年考试大纲中写明：

> 七、建筑方案设计（作图）
>
> 检验应试者的建筑方案设计构思能力和实践能力，对试题能做出符合要求的答案，包括：总平面布置、平面功能组合、合理的空间构成等，并符合法规规范。

从1995～2001年，逐年考试中测试这部分能力的试题主要有两种：一种是根据设计任务书做快速设计（包括总平面、单体建筑平面等）；另一种是给出功能关系图（气泡图）及说明，要求应试者按“气泡图”上的功能关系做出总平面图和单体平面图。自2002年至今，建筑方案设计（作图）就是一道快速设计作图题，其考试题型可参阅本章第二节中的例题。

这门考试的目的是检验应试者的建筑方案设计构思能力和实践能力。在考试大纲中明确提出4方面考核点，大致包括以下内容：

（一）总平面布置

包括城市道路连接，场地道路、停车的考虑，绿化景观环境的合理安排和消防、日照、开口位置等各项规范的掌握。

（二）平面功能组合

需考虑功能分区、出入口布置的合理性；人流、物流等各种流线的通顺便捷性；垂直交通楼、电梯设置的科学性；厅、堂、走道、公厕等公用设施安排的妥善性；朝向、采光、通风等室内环境安排的合理性以及建筑面积和房间面积的准确性。

（三）合理的空间构成

包括楼层的合理布局；垂直交通安排；不同大小、不同高度空间的合理组织；结构安排的合理性以及室内、外空间的综合考虑。

（四）符合法规规范

包括各项防火规范，有关无障碍设计的规范，《民用建筑设计通则》等，特别是各项强制性条文的掌握。

以上四个考核点是对于一个应试者能否成为一级注册建筑师的一项十分必要的基本能力综合考核。

二、考试注意事项

（一）考试不是设计竞赛

注册资格的考试，主要是考查应试者的设计能力和基本功，而不是考设计“灵感”，所以考试中千万不要“标新立异”，不要追求奇特的趣味性，更不要画蛇添足。应试者在思想上必须明确：考试不是设计竞赛。

例如：某设计院的一位建筑师，平日设计水平较高，项目设计中能经常有不同凡响的创意，在考试中由于追求方案的奇特，想表现自己的“设计能力”，在快速设计题中采用60°斜柱网的平面布局，浪费了很多时间，考题没有答完。由于追求形式和表现，追求构图和绘画的技巧，设计中不免带来一些问题，不符合题目要求，建筑面积超出，面积分配不合乎要求，不但没有加分（注册考试是不加分数的），反而减分不少，结果没有及格。所以不要在考试中着意地玩什么创意，否则适得其反。

（二）一定要好好审题

要快速地正确理解题意，可以说看清题目是最重要的，因为作图题考试的全部要求都明确地写在卷子上。

应试者在拿到试卷后，首先应浏览题目，正确把握题目的设计条件——任务书，有的题目除文字外，还有设计条件图（表），可能有若干个图或表，要准确理解题意，特别是对成果的要求，抓住要点，然后再动手设计。

项目名称往往表明了建筑的性质和类型。项目的规模一般有三层含义：使用量（人次、床、辆、座……）、建筑面积和用地面积。项目概述是题目的进一步补充说明：建造地点的特征，包括地理位置、气候条件（如建筑在北方寒冷地带，需考虑基础在冰冻线以下等）、地质水文条件以及建筑耐久、耐火等级等，都是应试者应了解的。但由于作图题要在有限的规定时间里完成，方方面面的问题又很多，这就要求我们准确理解题意抓重点。

设计任务书中一般会具体给出建筑的总面积要求，特别是建筑面积的允许波动幅度，以及建筑各组成部分、各部分的面积分配和使用功能上的具体要求等。这是对建筑方案设计的具体条件和限制。有时还会详细给出建筑材料的要求，设备配置情况等。根据上述条件，应试者可分析得出建筑的平面与空间组织方式、建筑层数、结构形式……这些都是设计的关键因素，应试者必须详细理解，认真分析。

对于答卷最后成果的要求，如表现方式，设计深度及平面、立面和剖面图的比例和数量（有时不要求作立面或剖面），都会给予明确的指示。

应试者应特别注意任务书后的一般附带说明，它往往告诉应试者上述各项目中未包含而又特别重要的要求，如：是否允许加注文字说明，建筑面积可否按轴线计算，图纸和文字表达的工具与材料等，应特别留意。

应当指出，对设计任务和条件图的认识和理解，是应试者此后全面展开设计工作的前提和重要基础，只有正确理解和运用这些条件，才有可能取得满意的成绩。

举几个审题不清的例子：

1. 题目上明明有古树，写明要保留古树，有的应试者硬是把古树给刮掉了，在古树的位置上盖了房，这样不仅要扣分，而且给看卷人留下坏的印象。

2. 有个题目上要求残疾人坡道扶手要长出 30cm，已写得明明白白，而个别应试者硬是画成扶手与坡道一般齐。有的题目写明走道宽 1.8m，而应试者画成 1.5m。

3. 某年总图考题是画 4 个班幼儿园，总图要求每个班都能看到东侧公园，有的应试者做成一字形平面，画完后想起来要求每班看公园，赶忙改做八角窗，这样只有第一班能看见公园，其他八角窗只能看到东面八角窗，还是不能满足要求。

4. 有一题给了两个 1∶100 的平面，要求画 1∶50 的剖面，一位应试者拿起来就在平面图上画投影线，画成 1∶100 的剖面，画到一半才发现错了，又用刀片刮，耽误了时间。

作为一个注册建筑师如果连题目都看不清，就等于连设计任务书都吃不透，是不可能做好设计的。所以审题能力也是考核的一个方面。

（三）图纸表达要清楚、正确

反映一个设计作品的图纸，其内容交代得是否准确和清楚，反映了建筑师的方案构思能力和设计实践能力，也反映了一定的绘图技巧。图是建筑师的语言，绘图技巧在清晰表达方面是起相当作用的。因此应特别注意线条的运用，图例的正确，尺寸的注法，轴线的清晰，必要的文字说明，图名、比例、指北针、剖切线、标高等，都不要漏项，而且要表达清楚和正确。

作图不准许用铅笔画，要求用墨线作图，而且要符合比例尺的要求。当允许徒手画图时必然会有明确的说明，否则也不宜用徒手画。

拿图例来说，有的题目要求按照试卷上给出的图例来画，这样就不要自己选图例。

有的建筑师从毕业参加工作起就用计算机画图，使用尺规手工绘图的速度非常慢，这样的考生在考试前应多多练习手工绘图。

（四）合理分配答题时间

答题时间的分配要结合自己的情况，决定审题约用多少时间，画构思草图约用多少时间，画在正式卷子上用多少时间。其中构思草图是最重要的，因为决定方案的优劣，主要看草图是否合理。但也不能给正式作图留的时间过短，以至成品图潦草，丢三落四，错误太多，给判卷人留下不好的印象，这也会影响得分。

如果参加过考试没有通过，这些应试者除了有某些知识上的不足外，一定是犯了上述注意事项中的某一项或两项错误，所以上述四项考试注意事项请大家切记。

第二节　2002 年考试大纲方案作图试题解析

建筑方案设计作图考试的具体做法是，按照试题给定的设计条件和要求，做一项较大型民用建筑的方案设计。设计图要求用尺规和黑色墨水笔按比例直接绘制在试题纸上，一般只需要画两个主要楼层的平面图和总平面布置图。图纸表达应达到概念性方案设计的深度，重在完整、清晰，图面的表现效果则并不讲究。

从 2003 年以来 12 年实际试题的建筑类型和规模，我们可以大致了解到建筑方案设计作图考试的难度：

2003年　小型航站楼　2层　14000m²±10%

2004年　医院病房楼　8层中的2层（内科病房及手术部）2200m²±10%

2005年　法院审判楼　2层　6300m²±10%

2006年　中高层住宅楼　9层　14200m²　每套建筑面积允许±5m²

2007年　厂房改造（体育俱乐部）2层　改造4070m²　扩建2330m²±10%

2008年　公路汽车客运站　2层　8165m²±10%

2009年　中国驻某国大使馆　2层　4700m²±10%

2010年　门急诊楼改扩建　2层　6355m²±10%

2011年　图书馆　2层　9000m²±10%

2012年　博物馆　2层　10000m²±10%

2013年　超级市场　2层　12500m²±10%

2014年　老年养护院　2层7000m²±5%

就建筑类型而言，实际试题涉及面并无限制，不少试题类型超出了常见的范围，有些类型我国目前尚无专用的建筑设计规范。好在考试中一旦出现不常见的建筑类型，或功能、流线要求复杂的建筑设计题目，一般都附有功能分析图和详细功能要求说明。因此，我们不主张大家从建筑类型入手准备考试，死记硬背各种类型建筑的功能关系或者猜测即将面临的考题类型，甚至花工夫去背一些典型建筑的平面实例；而建议大家把准备工作的重点放在看懂建筑功能关系图，进而掌握从功能关系图转化为建筑平面组合图的方法。

了解了考试大纲、作图考试要求和近年试题的类型与规模后，如果不知道建筑方案设计作图考核的重点所在，不能在很短时间内解决设计的关键问题，考试也难以顺利通过。这门考试历年通过率较低的主要原因恐怕就在这里。我们下面将针对历年建筑方案设计作图的试题进行解析，应试者应特别注意了解具体的评分标准，掌握每道试题考核点的设置和重点所在，从中归纳出建筑方案作图考试带有规律性的东西，从而能够在考试时做到成竹在胸，有的放矢，最终直击要害，顺利过关。

一、(2003年) 小型航站楼设计

(一) 试题要求

1. 任务描述

在我国某中等城市，拟建造一座有国际和国内航班的小型航站楼，该航站楼按一层半式布局。

(1) 出港旅客经一层办理手续后在二层候机休息，通过登机廊登机。

(2) 进港旅客下飞机，经过登机廊至一层，提取行李后离开。

(3) 远机位旅客进出港均在一层，并在一楼设远机位候机厅。

(4) 国际航班不考虑远机位。

2. 场地要求

(1) 场地详见总平面图（图28-2-1），场地平坦。

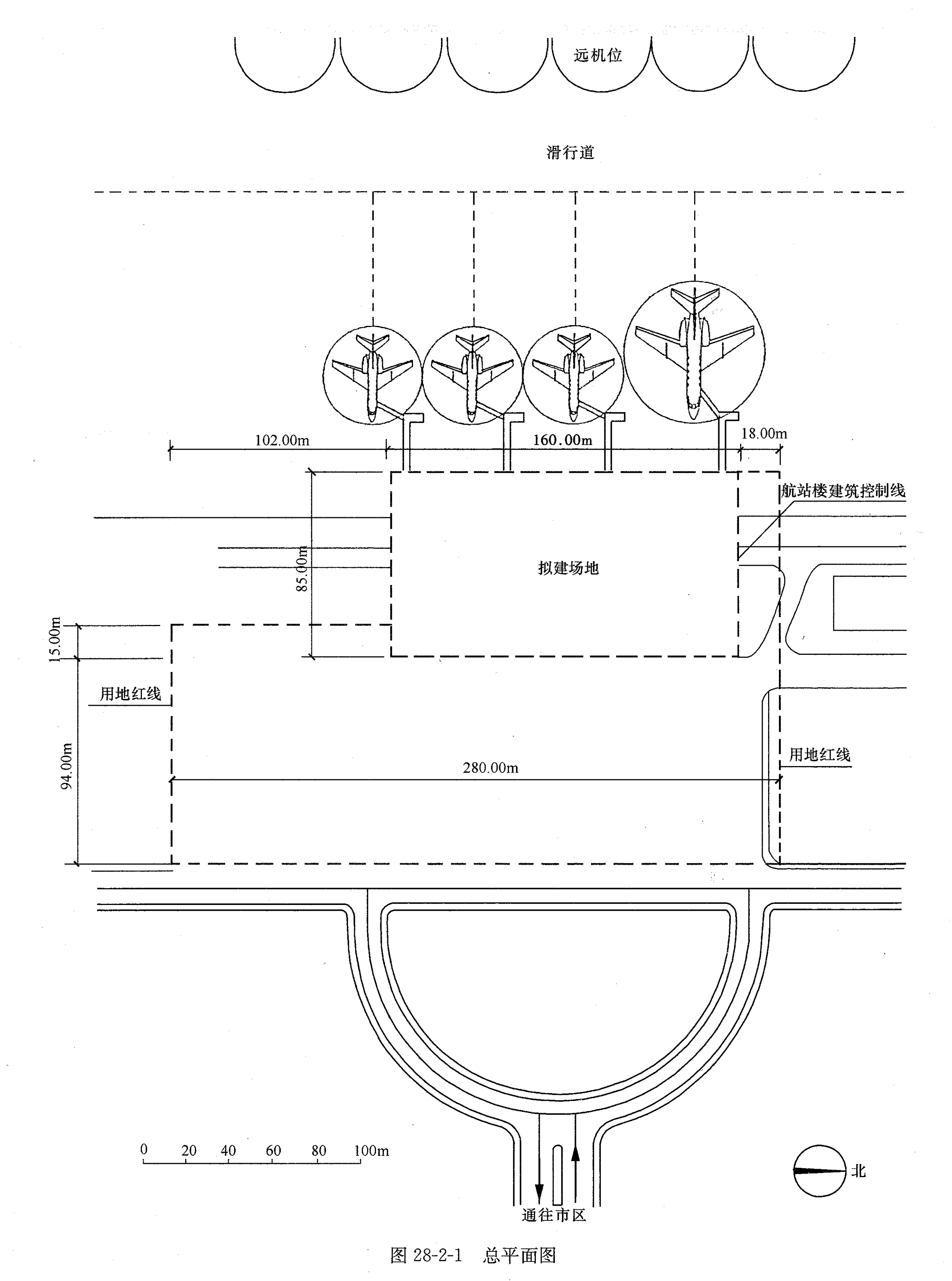

远机位
滑行道
102.00m
160.00m
18.00m
航站楼建筑控制线
85.00m
拟建场地
15.00m
用地红线
94.00m
280.00m
用地红线
0
20
40
60
80
100m
通往市区
北

图 28-2-1　总平面图

（2）航站楼设四座登机桥，可停放三架 B-737 型客机和一架 B-767 型客机，停机坪西侧为滑行道和远机位。

（3）航站楼场地东侧为停车场，其中包括收费停车场，内设大客车停车位（5m×12m）至少 8 个，小轿车停车位至少 90 个，另设出租车和三个机场班车停车位及候车站台，出租车排队线长最少 250m。

3. 一般要求

（1）根据功能关系图（图 28-2-2）作出一、二层平面图。

（2）各房间面积（表 28-2-1）允许误差在规定面积的±15%以内（面积均以轴线计算）。

（3）层高：一层 8m，二层 5.4m，进出港大厅层高不小于 10m。

（4）采用钢筋混凝土结构，不考虑抗震设防。

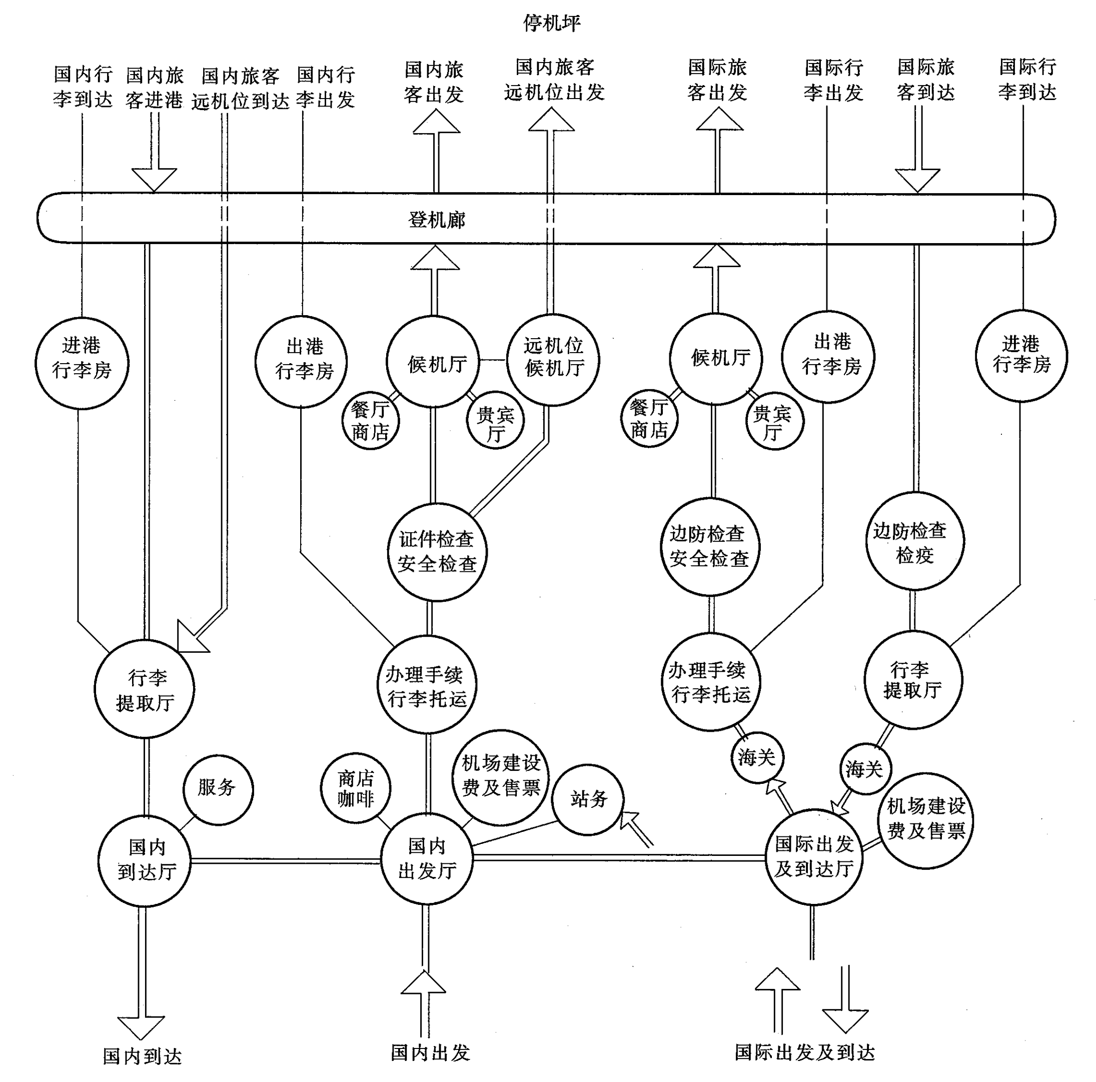


图 28-2-2　小型航站楼主要功能关系图

注：气泡图系功能关系，并非简单的交通图，双线表示两者之间要紧邻或直接相通。

建筑面积要求　　　　**表 28-2-1**

楼层	房间名称		面积（m^2）	备注
一层面积	国内出港	* 出发大厅	1210	机场建设费、售票及票务办公，可采用柜台式
		* 办理手续及行李托运	220	其中 $25m^2$ 的办公用房
		* 出港证件检查及安检	190	
		* 远机位候机厅	850	其中含问讯
		* 商店、咖啡	480	为出发大厅服务亦可独立设在二层
		出港行李房	250	
	国内进港	* 到达大厅	850	其中含 $50m^2$ 的服务用房
		公安值班	25	
		* 进港行李提取厅	600	
		* 到达旅客过厅	550	
		进港行李房	200	
	国际进出港	* 出发及到达大厅	850	机场建设费及售票可采用柜台式
		* 出境海关、办理手续及行李托运、边检、安检	580	其中含 $25m^2$ 的办公用房
		* 进港检疫、边检	380	
		* 进港行李提取厅及海关	210	
		出港行李房	160	
		进港行李房	120	
		机房管理、办公	75	
	其他	男女厕所、交通、机房、行李管理	1220	国内、国际进港处以及到达大厅均设厕所
	一层面积小计		9020	
二层面积	国内出港	* 候机厅	1740	其中含问讯
		* 餐厅及厨房	400	其中含备餐 $30m^2$
		* 贵宾休息室	140	其中含厕所
		* 商店	80	设于候机厅中
		管理用房	60	
	国际出港	* 候机厅	700	其中含问讯
		* 贵宾休息室	110	其中含厕所
		* 咖啡厅及免税商店	220	
		管理用房	20	
	其他	* 登机廊	600	
		男女厕所、交通、机房	670	
		站务	380	独立设置，设若干房间（包括厕所走道）
	二层面积小计		5120	
建筑面积共计			14140	
允许总面积误差			1400	即允许误差±10%
总建筑面积的控制范围			12740～15540m^2	

（5）考虑设置必要的电梯及自动扶梯。

（6）考虑无障碍设计。

4. 制图要求

（1）在总平面图上画出航站楼，布置停车场、流线及相关道路。

（2）画出一、二层平面图，表示出墙、窗、门以及门的开启方向。

（3）绘出进出港各项手续、安检设施及行李运送设施的布置（按图 28-2-3 提供的图例绘制）。

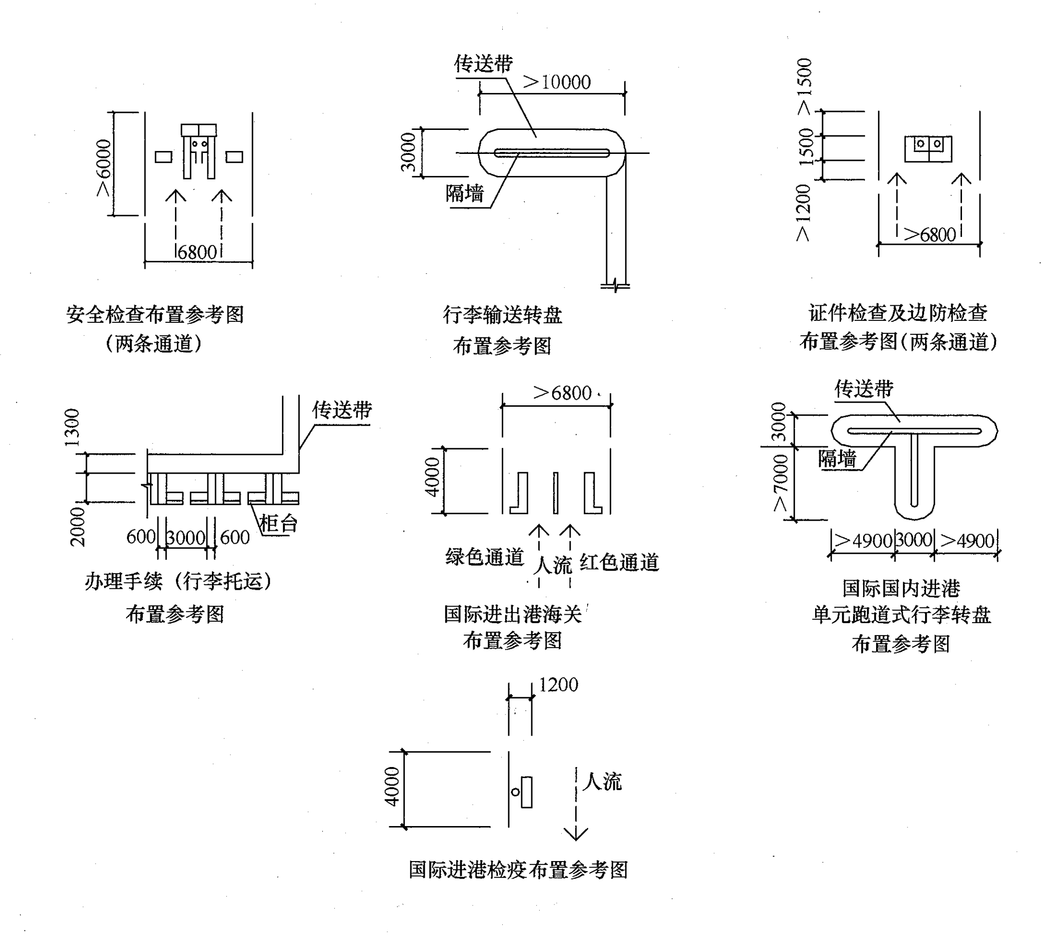


图 28-2-3　进出港各项手续、安检设施及行李运送设施平面图

（4）画出承重结构体系及轴线尺寸。

（5）标出地面、楼面及室外地坪的相对标高。

（6）标出各房间的名称、主要房间的面积（面积表中带 * 号者）及一层、二层建筑面积和总建筑面积（以轴线计算）。

5. 设计中应遵守现行法规，并提示下列进出港各项手续要求：

（1）国内出港：

- 国内出港办理手续（行李托运）设 8 个柜位。

• 国内出港证件及安全检查设 4 条通道，附设面积 15～20m^2 的搜查室两间。

（2）国际进出港：

• 国际出港海关设两条通道，附设面积 15～20m^2 左右的搜查室两间；

• 国际出港办理手续（行李托运）设 4 个柜位；

• 国际出港边防检查设两条通道，附设 15～20m^2 左右的搜查室 1 间；

• 国际出港安全检查设两条通道，附设 15～20m^2 左右的搜查室 1 间；

• 国际进港设检疫柜台 1 个，附设面积 15～20m^2 左右隔离间 1 间；

• 国际进港边防检查设两条通道，附设面积 15～20m^2 左右检查室 1 间；

• 国际进港海关设两条通道，附设面积 15～20m^2 左右搜查室 1 间。

（二）试题解析

2003 年的注册建筑师执业资格考试开始执行新的考试大纲，建筑设计作图考试的方法和要求与过去相比有很大变化，试题的规模和复杂程度明显加大。具体题目是一座小型航站楼的设计，这是大多数应试者都没有接触过的建筑类型。建筑空间按功能划分为国内、国际、出发、到达，还有内部站务；站内主要流线有客人人流和行李物流，同样要区分国内、国际、出发和到达。此外还要考虑“远机位”以及办票、安检、行李托运、边防和检疫等一系列多数应试者并不熟悉的流程布置问题。设计制图要求很深入，除了门窗、厕所洁具都要画出来之外，还要按提示的图例把主要航站设备一一画出，并且不允许徒手画。总建筑面积达 15000m^2，绘图工作量极大。此外，试题还要求完成站前广场的场地布置，要求考虑交通组织，布置多种车辆的停车场，其难度甚至超过专设的场地作图考试。应试者对这样的试题普遍无法应对；不是感到无从下手，就是时间不够，做不完。最后在降低评分标准的情况下，及格率也不到 5%。

正是 2003 年这次及格率极低的考试，引发了我们对注册建筑师执业资格考试建筑设计作图题应试方法的研究兴趣。作为担任建筑设计课程教学任务的建筑学教师，我们有责任指导年轻的建筑设计人员了解考试要求，掌握正确的考试方法，从而考出自己的能力和水平，尽快通过这门考试。通过对 2003 年以来逐年考试情况的了解和分析，下面的概念在我们头脑中渐渐清晰起来：首先，2003 年开始实行的建筑设计作图考试方法是恰当的，它体现了对合格建筑师设计能力考核的基本要求。考核的重点不是对各种建筑类型功能的掌握；而在于能否在明确的功能要求下，正确地组织建筑空间。一个合格的建筑师不需要，也不可能做过各种类型的建筑设计，但它应该有能力按照业主提出的各种复杂的功能要求做出合理的设计方案来。其次，考试及格率低的问题，主要是由于大家普遍对考试的关键所在不清楚，不知道考试的重点在哪里；当然，也和试题难度的设定和作图深度的要求有一定关系。这一点在以后几年的考试里逐步有所调整、改进。下面，我们结合小型航站楼试题的评分情况进行分析，突出主要考核点，说明面对此类考题的应试方法并提出参考答案。

1. 拿到试题，看清题意之后，首先要做的一步是场地分析。航站楼在用地中的合理布局是正确设计的出发点。所以，在对场地进行简要分析的基础上，迅速确定航站楼的平面轮廓及其在总图上的位置是正确解题的第一步。

本试题总图用地约 4 万平方米，建筑控制线范围是 160m×85m。应试重点是在建筑控制线范围内布置一座底层面积为 9000m^2 的航站楼。至于用地东部约 70%的面积，应布

置站前广场、道路和停车场，显然不是考试重点，在考试时间紧张的情况下，建议不要在场地布置上多花时间，以免得不偿失。

在题目给定的160m×85m矩形建筑控制线范围内，用同样的矩形单体平面来解决问题是最简捷、最明智的，切忌在平面形态上做任何多余的文章。航站楼一层面积9000m²，采用矩形平面，轮廓尺寸60m×150m是合适的选择。这里的关键尺寸是南北方向的长度，应在160m的控制之内，同时又要把4个登机口包含进去。此外，考虑到现代大型交通建筑屋顶结构扩大柱网的可能，平面尺寸符合30m模数也是值得推荐的。

结构柱网尺寸大小问题并不重要，因为在评分标准里，结构布置一项只占2～3分。从题目给出的航站设施布置参考图我们可以发现，不少设施要求6.8m的净宽度，所以一层钢筋混凝土框架的柱距不宜小于7.5m。采用7.5m×7.5m的正方形柱网可行（图28-2-4）。当然也可以考虑采用9m×9m柱网构成144m×63m=9072m²的平面。在考虑一层空间和二层空间的关系时，我们要注意题目所谓的"一层半式"布局的概念，许多中小型现代交通建筑的空间组织都采用这种形式，即高大的单层大厅加上较低的两层部分组合。单层部分和二层柱网可以在一层柱网的基础上沿进深方向扩大成桁架或网架结构，以获得较大的无柱空间，适应现代交通建筑内部空间视觉通透的需要。单层部分的面积是一、二层面积之差，约占一层的1/3，且应位于靠站前广场方向的入口处，而靠停机坪部分必须是两层，以解决上层出发登机，下层到达出口之需（图28-2-5）。

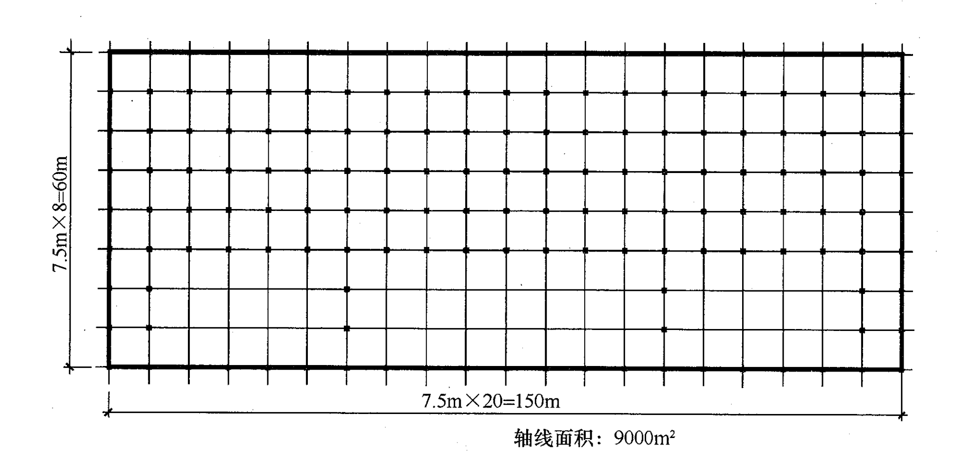


图28-2-4　一层柱网图

2. 平面轮廓和柱网确定之后，重要的问题就是功能分区。此题功能分区搞好了，考试就成功了一半。

从题目给出的气泡图和建筑面积要求表可以看出，航站楼一层应分为国内出发、国内到达、国际出发兼到达三大功能区，其中国内出发区稍大，国内到达和国际出发到达两区大小相当。这样，我们就可以按3∶4∶3的大致比例，根据从站前到停机坪的人流方向，把一层平面划分成三大块：北边一块靠大型机位用于国际部分；南面一块考虑对称布置，用于国内到达；中间就是国内出发部分（图28-2-6）。

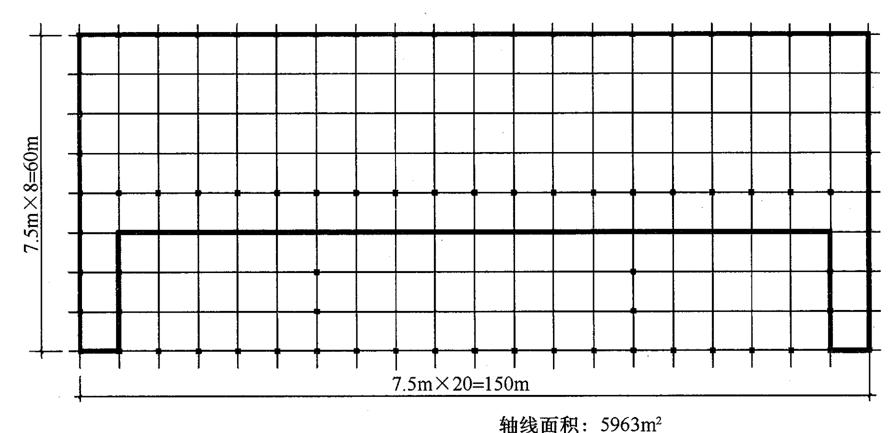


图 28-2-5　二层柱网图

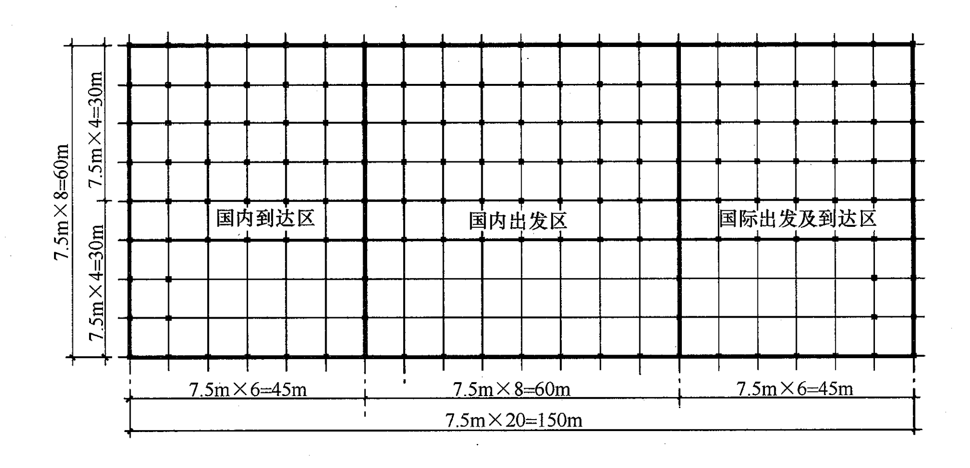


图 28-2-6　一层分区图

二层平面分国内出发、国际出发和站务三区。二层国内出发区和一层的国内出发、国内到达区相对应；二层国际出发区和一层国际出发及到达区对应；站务区可以利用国际区的部分空间（图 28-2-7）。

3. 功能分区确定之后，在各个分区内详细划分空间和组织旅客与行李流线的工作量很大，此时一定要清醒地认识到，要在 1～2 小时内完全满足题目要求几乎是不可能的。只要抓住重点，在关键考点上不丢分，你就有通过考试的希望。一定不要在次要细节上钻牛角尖，耽误时间。考试时要抓大关系，首先布置好主要的大空间，注意按题目给出的气泡图安排好旅客和行李出发、到达的几条流程、流线，其他细节不必追求完美。时间不够，放弃细节，不会因为影响大局而不及格。一层和二层平面的设计构思要同步协调，千万不要只顾一层片面深入而导致二层来不及做，以致设计不能按时按时完成。

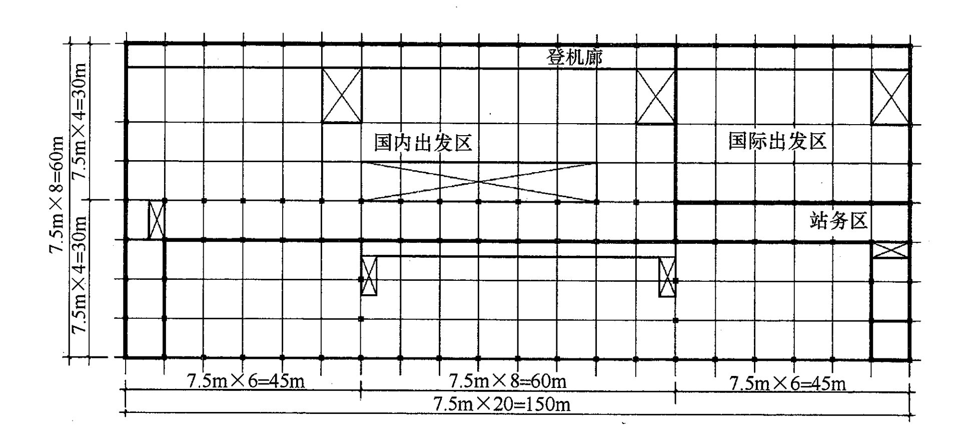


图 28-2-7 二层分区图

（三）评分标准

在深入设计作图过程中，如何把握重点，舍弃细节？在不了解评分标准的情况下，恐怕很少有人能搞清楚。下面我们对本题方案作图考试的评分标准作简略的分析，看看主要考核点在哪里，通过考试的关键是什么。

1. 总图 10 分，未做也可评分。航站楼面向城市的广场要求布置各种停车场，要组织道路交通，总图布置的工作量很大，分值却不高，所以不值得多花时间去做。在考试时间很紧的情况下，一般应试者完全可以放弃不做，只要将建筑轮廓放进建筑控制线以内就可以了。

2. 结构和图面表达 5 分。所以也不值得多关注。原题要求画出结构柱网和标注轴线尺寸，表示窗户以及门的开启方向，画出一系列专用设施，标注所有的房间名称和 20 多个主要房间的面积，标注室内外标高等，并且不允许徒手画。这么大的工作量，也只有 2～3 分，时间不够用的情况下，这些都可以简化处理。凡认真按照题目要求作了的，其结果必然是“丢了西瓜，捡了芝麻”，关键问题没有时间充分考虑，最终导致不及格。由此我们可以得出一个重要概念：应试图纸的表达只需达到平面组合图的深度就能及格。窗可以不表示；门有定位示意就行，不必考虑选型和开启方向。楼电梯、卫生间都可以简单表示。结构柱网布置也不是考核要点。

3. 平面布置 15 分。这里的平面布置指的是进出港大厅、候机大厅和站务用房等主要功能的合理分区布置，其实就是总体的功能分区问题。这是几个比较重要的功能空间，只要面积大小和位置恰当就可得分。此外，考试大纲要求“设计符合规范”，本题只要求考虑无障碍设计，对防火疏散问题没有要求。至于流线组织，只要在平面上表示出水平走道和主要垂直交通的位置就行。本题评分表里这 15 分包含无障碍设计所要求的残疾人电梯 4 台，每台 1 分，共 4 分。这 4 台电梯应布置在 4 条客流的垂直交通路线上。规范要求仅在此处体现，同样也不是考核重点。

4. 余下 70 分包括国内出发、到达，国际出发、到达和国内、国际行李出发、到达这几条流线的布置。显然，这是本题的最主要的考核方面。这几条流线中又以 4 条人流流线

为主，分值合计 54 分，在这 70 分里的权重近 80%。物流分值 16 分，权重为 23%。4 条人流流线布置的考核，以是否符合出发和到达人流办理各项规定手续的流程为最主要，如果流程搞错了，这 54 分可能被扣光，那就肯定不及格了。旅客办理各项手续的流程在气泡图里有明确表示，只要按每条流线规定的程序布置各个手续环节的空间和设施，避免混杂和交叉就可以了。应该注意，这 4 条旅客人流流线除国内远机位航班外，都存在一、二层之间的垂直交通联系问题。无论是国内还是国际出发的旅客在一层经过各道检查关口后，都要经由楼、电梯上到二层候机、登机。反过来，所有到达的旅客从飞机上下到二层登机廊后，也要尽快经由楼、电梯下到一层提取行李出站；国际到达的旅客还有一道边防检查和检疫关口要过。

通过以上分析，我们可以发现，对付这类功能要求复杂的考题，只要抓住主要功能空间布局和流线、流程安排，用尽量简单直接的空间组织手法解决问题，达到及格水平是完全可能的。这里我们要突出地强调两点：

第一，准备考试时不必把注意力放在各种建筑类型的设计原理和规范规定上，而应着重掌握从气泡图转化成平面图的方法。因为，一个合格的建筑师不需要，也不大可能熟悉各种各样的建筑类型特有的设计原理和方法，重要的是能够按照既定的功能要求，作出合理的空间组合设计来。在未来的考试中，我们很可能会遇到完全陌生的建筑类型，这并不要紧。试卷里会有明确的功能关系提示，也就是“气泡图”。仔细看懂气泡图，按照气泡图表示的概念来组合建筑空间，就可以得到合格的答案。

第二，考试时不要企图作出最好的方案，画出尽善尽美的图纸。解决主要的功能布局问题，安排好主要的人流、物流就行了。考试的目标一定不是满分，而是及格。要学会分清主次，抓大放小。要敢于放弃次要的和自己感到陌生而困难问题的解答，次要的东西不放弃，势必影响主要问题的解决。从这个考题的评分情况看，总图场地、结构布置、规范问题、图面表达和标注都是次要问题。无论备考还是应试都不要在这些方面花太多工夫，以免得不偿失。

（四）参考答案

1. 总平面布置图（图 28-2-8）

2. 一层平面图（图 28-2-9）

3. 二层平面图（图 28-2-10）

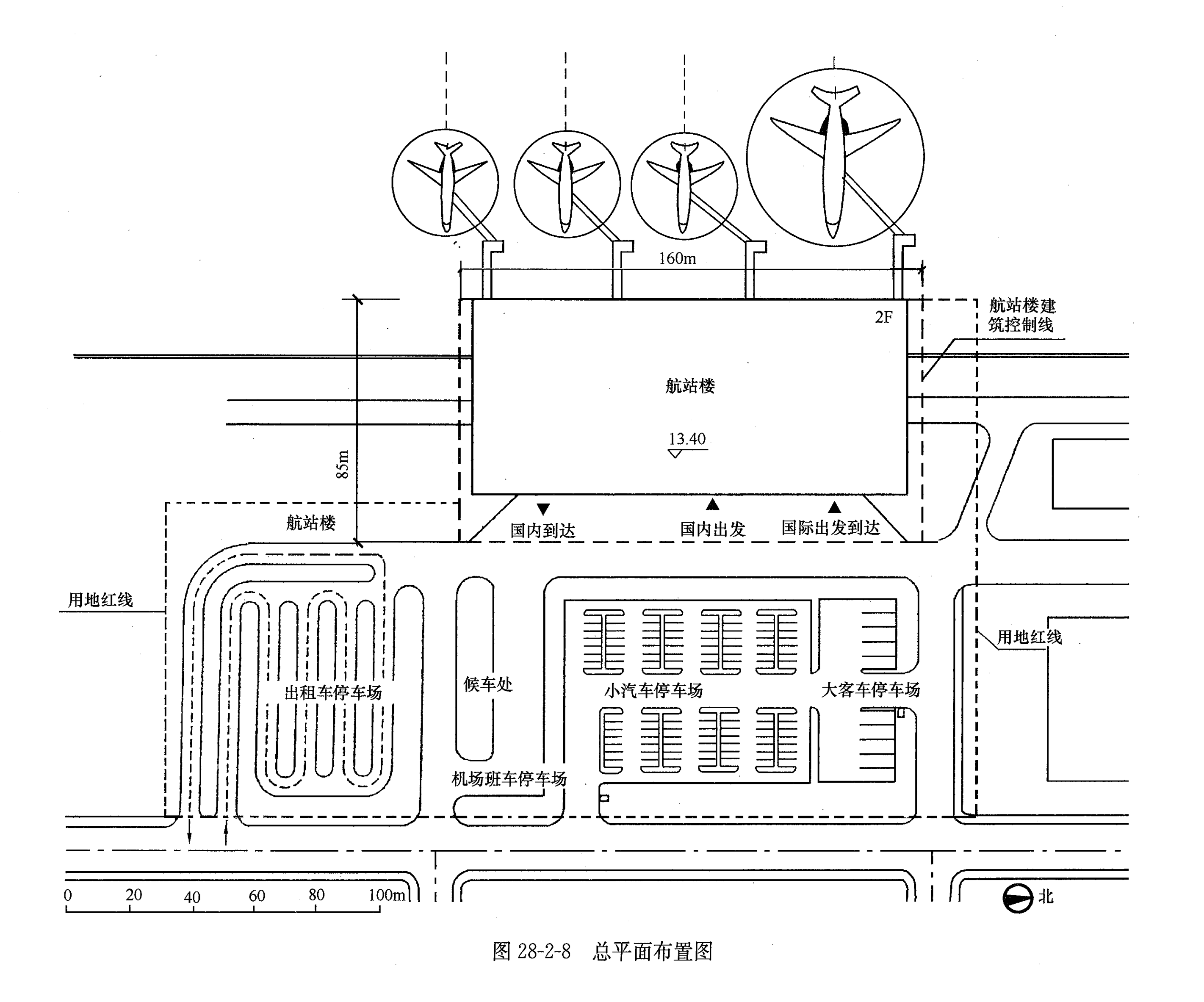
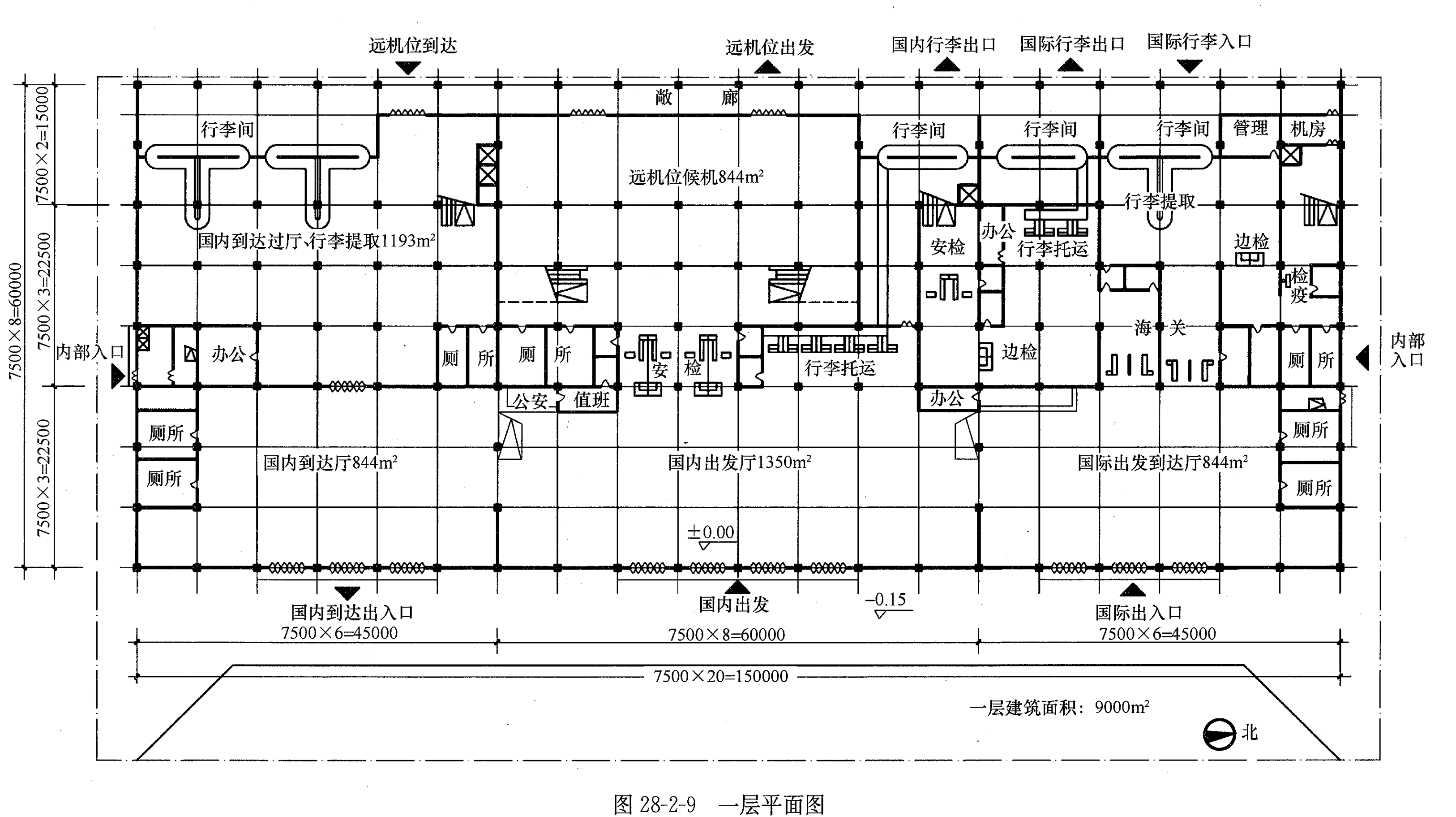


图 28-2-8 总平面布置图



远机位到达
远机位出发
国内行李出口
国际行李出口
国际行李入口
敞廊
行李间
行李间
行李间
行李间
管理
机房
远机位候机844m²
国内到达过厅、行李提取1193m²
行李提取
办公
安检
行李托运
边检
检疫
海关
内部入口
办公
厕所
厕所
安检
行李托运
边检
厕所
内部入口
公安
值班
办公
厕所
厕所
厕所
厕所
国内到达厅844m²
国内出发厅1350m²
国际出发到达厅844m²
±0.00
国内到达出入口
国内出发
-0.15
国际出入口
7500×6=45000
7500×8=60000
7500×6=45000
7500×20=150000
一层建筑面积：9000m²
北
7500×8=60000
7500×2=15000
7500×3=22500
7500×3=22500

图 28-2-9 一层平面图

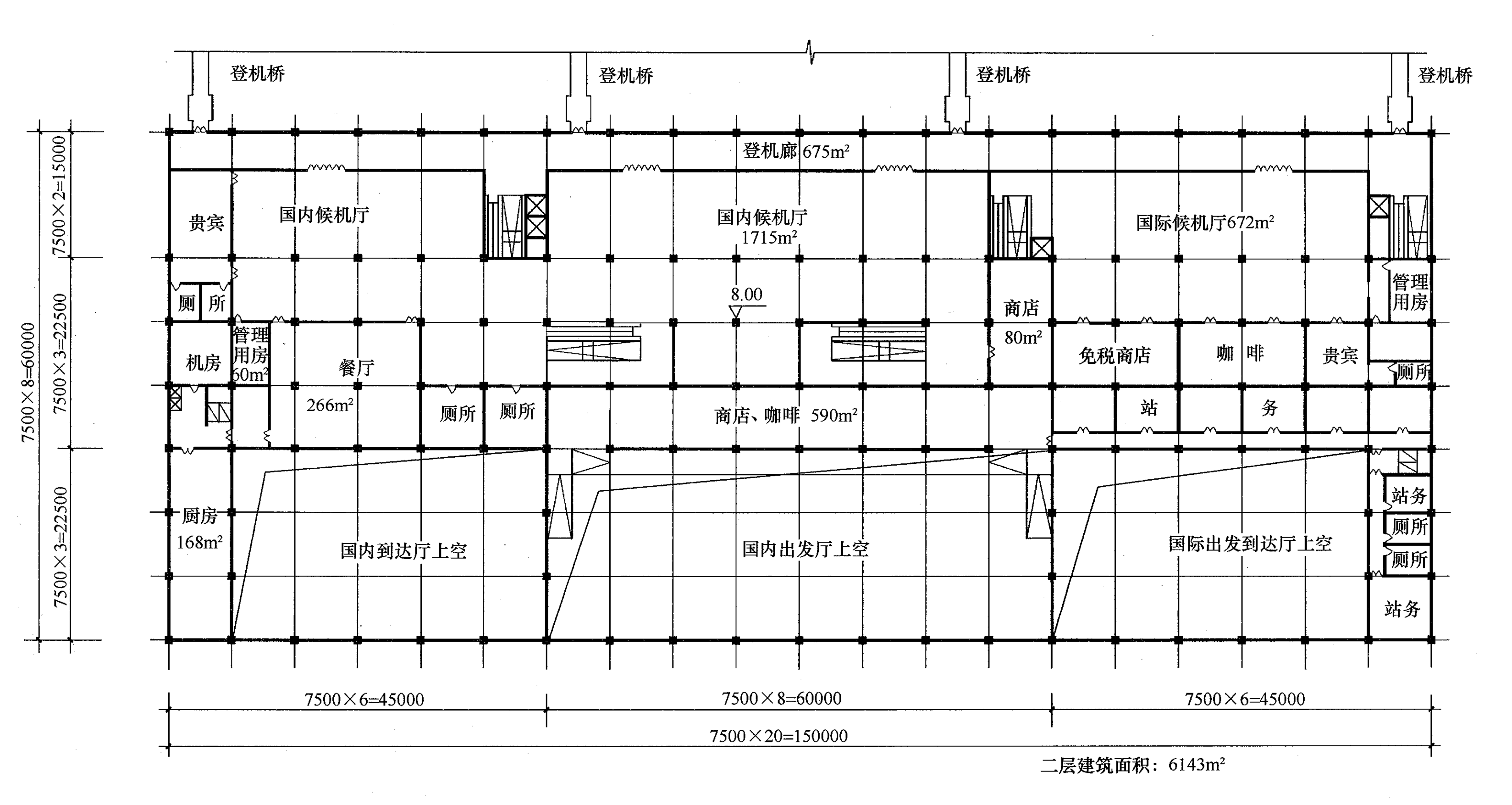


图 28-2-10　二层平面图

二、(2004 年) 医院病房楼设计

(一) 试题要求

1. 任务描述

某医院根据发展需要，在用地东南角已拆除的旧住院部原址上，新建一幢 250 张病床和手术室的 8 层病房楼。

2. 场地描述

(1) 场地平面见总平面图（图 28-2-11）场地平坦。

(2) 应考虑新病房楼与原有总平面布局的功能关系。

3. 任务要求

要求设计该楼中第三层的内科病区和第八层的手术室。

(1) 三层内科病区要求：应以护士站为中心，合理划分护理区与医务区两大区域，详见内科病区主要功能关系图（图 28-2-12）。各房间名称、面积、间数、内容要求详见表 28-2-2。

三层内科病区用房及要求　　表 28-2-2

房间名称		单间面积（m^2）	间数	备　注
护理区	* 三床病房	32	12	含卫生间，内设坐便器、淋浴洗手盆
	* 单床病房	25	2	
	* 活动室	30	1	
	* 配餐室	22	1	包括一台餐梯
	污洗间	10	1	
	公用厕所	3	1	
护士站	护士站与办公	34	1	
	处置室	20	1	
	治疗室	20	1	
	药品库	6	1	可设在处置室内
医务区	更衣室	6	2	男女各 1 间，共计 $12m^2$
	厕所	6	2	男女各 1 间，共计 $12m^2$
	值班室	12	2	男女各 1 间，共计 $24m^2$
	* 会诊室	18	1	
	* 医生办公室	26	1	
	* 主任办公室	18	1	
	库房	6	1	
其他	电梯厅、前室：$40m^2$			
	交通面积（走廊、楼梯、电梯）：$305m^2$			
本层建筑面积小计：$1040m^2$				
允许层建筑面积：±10%　936～$1144m^2$				

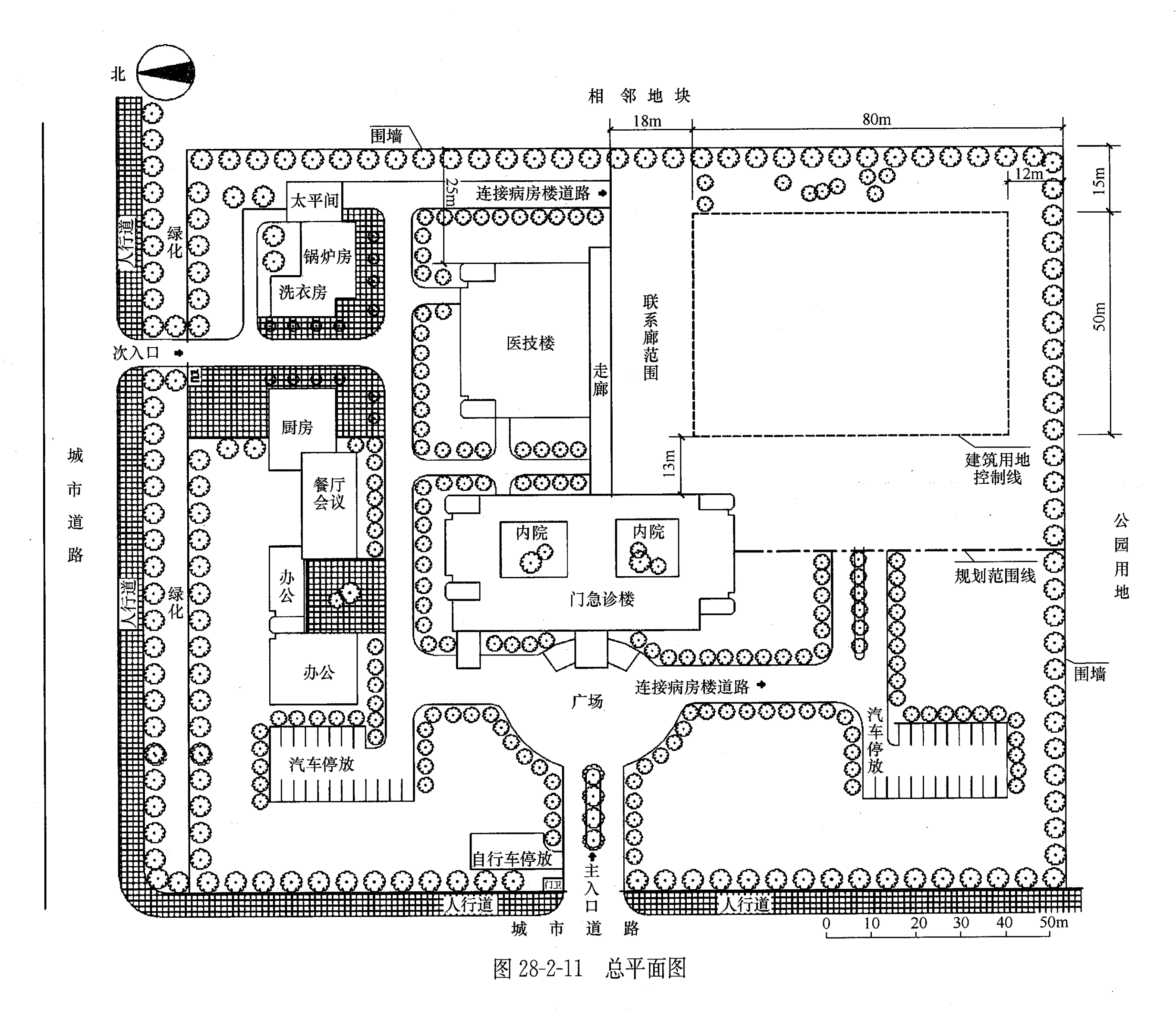

公园用地
围墙
15m
50m
12m
建筑用地控制线
规划范围线
80m
18m
13m
25m
相邻地块
联系廊范围
走廊
医技楼
门急诊楼
内院
内院
广场
连接病房楼道路
连接病房楼道路
汽车停放
汽车停放
自行车停放
人行道
人行道
主入口
城市道路
城市道路
太平间
锅炉房
洗衣房
厨房
餐厅会议
办公
办公
绿化
绿化
次入口
北
0
10
20
30
40
50m

图 28-2-11　总平面图

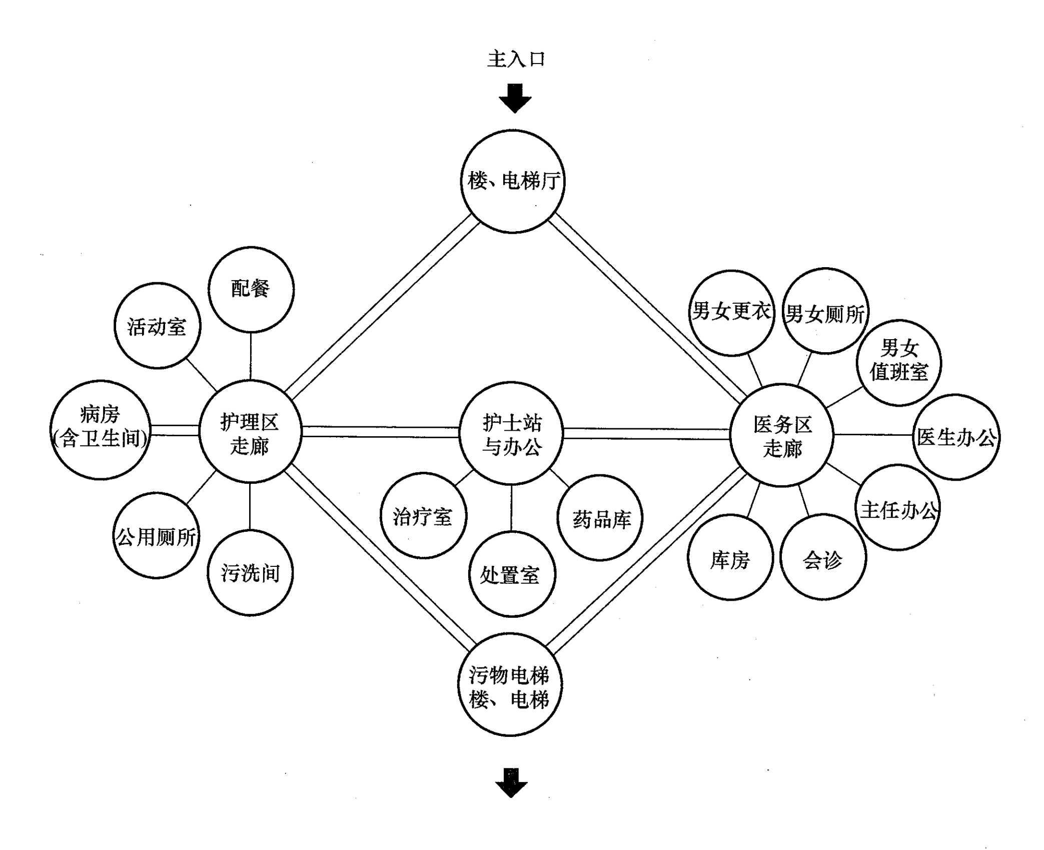


图 28-2-12　三层内科病区主要功能关系图

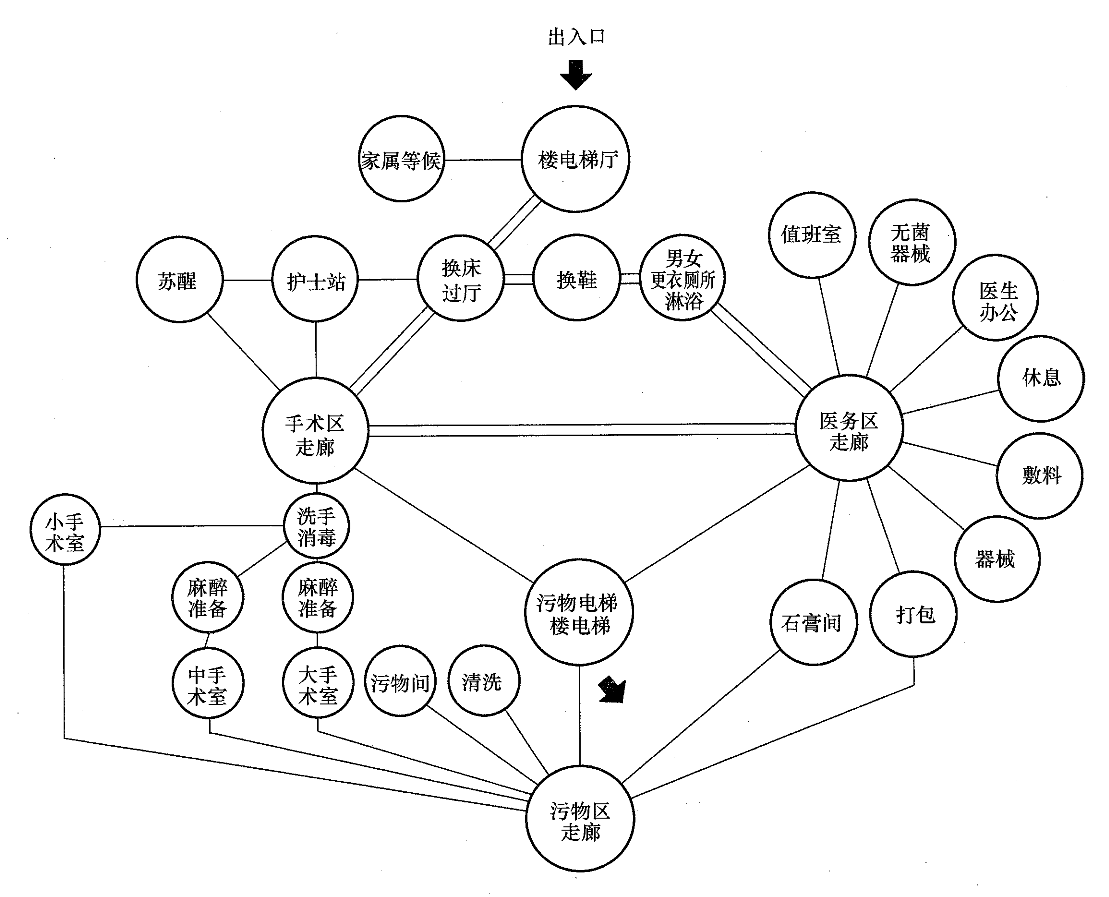
（2）八层手术室要求：应合理划分手术区与医务区两大区域，严格按洁污分流布置，进入医务区、手术区应经过更衣、清洁，详见手术室主要功能关系图（图 28-2-13）。各房间名称、面积、间数、内容要求详见表 28-2-3。

八层手术室用房及要求　　**表 28-2-3**

房间名称		单间面积（m^2）	间数	备注
手术区	＊ 大手术室	50	1	另附设：麻醉准备室 $12m^2$，独立洗手处 $12m^2$，共计 $74m^2$
	＊ 中手术室	34	2	另附设：共设麻醉准备室 $24m^2$ 共计 $92m^2$
	＊ 小手术室	27	3	共计 $81m^2$
	＊ 苏醒室	36	1	
	护士站	14	1	
	洗手消毒	12	1	
医务区	换鞋	12	1	
	＊ 男女更衣、厕所、淋浴	73	1	
	无菌器械室	8	1	
	值班室	13	1	

续表

房间名称		单间面积（m^2）	间数	备注
医务区	医生办公室	18	2	共计 $36m^2$
	休息室	18	1	
	敷料间	12	1	
	器械储存	14	1	
	打包	9	1	
	石膏间	7	1	
其他	清洗	7	1	
	污物间	15	1	
	* 家属等候室	28	1	
	电梯厅、前室：$40m^2$			
	交通面积（换鞋过厅、走廊、楼梯、电梯）：$527m^2$			
本层面积小计：$1128m^2$				
允许层建筑面积：±10%　$1015\sim1241m^2$				



注：功能关系图并非简单的交通图，其中双线表示两者之间要紧邻并相通。

图 28-2-13　八层手术室主要功能关系图

（3）病房楼要求配备两台医用电梯，一台污物电梯，一台食梯（内科病区设置），两个疏散楼梯（符合疏散要求）。

（4）病房应争取南向。

（5）病房含卫生间（内设坐便器、淋浴、洗手盆）。

（6）层高：三层（内科）3.9m，八层（手术室）4.5m。

（7）结构：采用钢筋混凝土框架结构。

4. 制图要求

（1）在总平面图上画出新设计的病房楼，并完成与道路的连接关系，注明出入口。同时画出病房楼与原有走廊相连的联系廊，以及绿化布置。

（2）按要求画出三层内科病区平面图和八层手术室平面图，在平面图中表示出墙、窗、门（表示开启方向）、其他建筑部件及指北针。

（3）画出承重结构体系，上下各层必须结构合理。

（4）标出各房间名称，主要房间的面积（表 28-2-2、表 28-2-3 中带 * 号者），并分别标出三层和八层的建筑面积，各房间面积及各层建筑面积允许误差在规定面积的±10%以内。

（5）标出建筑物的轴线尺寸及总尺寸。

（6）尺寸及面积均以轴线计算。

5. 规范及要求

（1）本设计要符合现行的有关规范。

（2）护理区走廊宽不得小于 2.7m，病房门宽不得小于 1.2m。

（3）手术室走廊宽不得小于 2.7m，门宽不得小于 1.2m。

（4）病房开间与进深不小于 3.6m×6m（未含卫生间）。

（5）手术室房间尺寸：小手术室　4m×6m；

中手术室　4.8m×6m；

大手术室　6m×8m。

（6）病房主要楼梯开间宽度不得小于 3.6m。

（7）医用电梯与污物电梯井道平面尺寸不得小于 2.4m×3m。

（二）试题解析

本题是一座高层病房楼中第三层的内科病区和第八层的手术室的设计。题目的复杂程度和难度较 2003 年试题小型航站楼设计有明显下降，不过在手术室的洁污分区和人流、物流的分流和防污染方面有一定难度。此外病房的朝向和日照条件也是考查的重点。下面，我们结合该试题的评分情况讨论解题方法和主要考点。

1. 按照先总体后局部的原则，解题应从场地分析入手。

建筑用地在已建医院的东南角，南北朝向的总面宽为 50m。充分利用这 50m 面宽布置病房是总体布局时唯一正确的考虑。而建筑的平面形状，如无特殊限制，可尽量选用最简单的矩形。根据三层内科病房面积为 1000m² 左右的要求，建筑平面轮廓大致为 20m×50m。结构柱网尺寸大小的问题并不重要，因为按本题的评分标准，结构布置只占 2～3 分，而且主要看上下层结构是否正确对位。不过柱网对大多数功能空间的适应性则是应当考虑的。对于此类大进深框架结构平面，应试时建议采用简单的 8m 左右正方形柱网。题目要求三层病房的最小开间与进深尺寸为 3.6m×6m，加上卫生间，每个框架网格布置 2 套双床病房正好

合适。于是我们可以很快确定，采用 7.8m 柱网，标准层平面宽度为 7.8m×6＝46.8m，进深为 7.8m×3＝23.4m，轴线面积为 1095.12m²，符合题目要求（图 28-2-14）。

进行场地分析时还要注意拟建病房楼在总图中的位置及其与周边环境的关系，这将对建筑出入口布置产生决定性的影响。首先，病房楼主要人流出入口应设于西端以便与总图人流流向相符合；其次，作为医院污物处理中心的太平间、锅炉房、洗衣房一组建筑位于医院东北角，并有一条专用道路连接病房楼，所以病房楼的污物出口应放在东端。

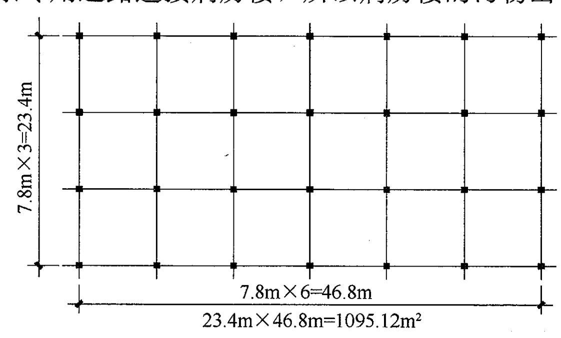


图 28-2-14　柱网布置图

2. 确定平面轮廓时会遇到一个重要的考核点，即病房布置要争取良好朝向的问题。题目要求布置 14 间病房，如果全部朝南，总长度超过 50m 限度。有人就用外墙面转角的办法，使朝向东南或西南的总面宽满足 14 间病房的要求。而这样做将使平面形态复杂化，加大作图难度，故不推荐。最简单的办法是，平面不旋转，朝南病房只有 12 间，还有 2 间病房朝东。从评分标准看，2 间病房朝东扣 2 分，并不要紧，却可以大大提高解题的速度。何况，从总体功能效果看，全部病房朝向西南和东南，未必比 12 间朝南、2 间朝东好。在实际工程中还可以将两间朝东病房的外窗做锯齿形处理，让窗口开向东南。

确定平面轮廓和柱网尺寸时必须兼顾八层手术部。手术部的主要功能空间面积都比较大，在 7.8m 正方形柱网里布置起来很灵活。但是要注意题目要求的八层轴线面积比三层大 88m² 的问题。按框架结构常识，这大出来的空间用向外悬挑的办法处理比较方便。根据计算，在进深方向挑出 1.9m，正好用作八层手术区专用的污物走廊（图 28-2-15）。

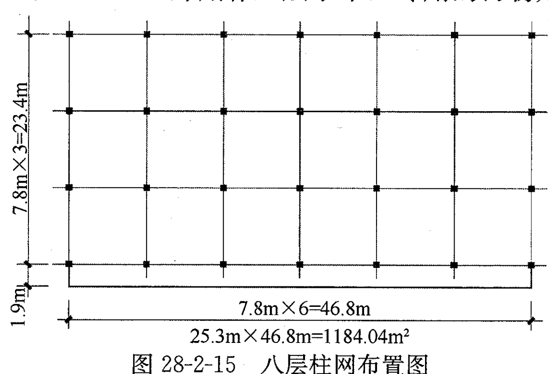


图 28-2-15　八层柱网布置图

平面轮廓和柱网尺寸确定后，总图中的建筑布置和建筑面积控制就完成了。接下来要做的就是功能分区。

3. 功能分区是最重要的环节。就此类试题而言，分区搞好了，考试就成功了一半。

一个楼层平面的功能分区可以从布置交通联系空间开始。也就是要首先确定楼、电梯

的位置和走道的布置形式。全楼的垂直交通一般应设两组，平时使用一主一辅，紧急疏散时就是两个安全出口。主要楼、电梯供日常人流使用，辅助楼、电梯供内部杂务和清运污物用。两组垂直交通应尽量分开在平面的两端以利疏散安全。从总图上看，主要人流来自西边，而洗衣房、太平间等污物处理部门在东北边，所以应将主要垂直交通放在西端，辅助垂直交通（包括污物电梯）放在东端。考虑到平面进深很大，可采用双走道环形布置，平面中部产生一些黑房间可作辅助空间用，三层和八层相同。其实在题目给出的功能关系图上也明确表示了设置双走道的要求。

三层分区，南侧朝向好，用作护理区；北侧用作医务区，不需要日照；中部可安排护士站和配餐、库房（图 28-2-16），可以是黑房间。

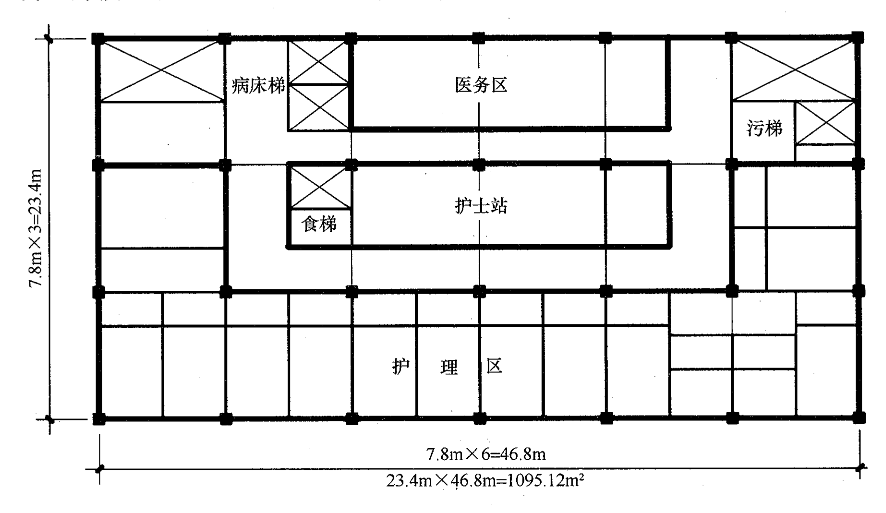


图 28-2-16　三层分区图

八层分区，应和三层对应，南侧为手术区，北侧为医务区，中部为不必直接采光通风的更衣淋浴和敷料、器械、库房等。洁污分离是本题的重要考核点之一。从手术室主要功能关系图可以看到三层病房所没有的污物走廊，这条走廊是独立于普通走廊之外的，直接联系手术区和污物电梯，正好可以利用悬挑部分作外廊式布置（图 28-2-17）。

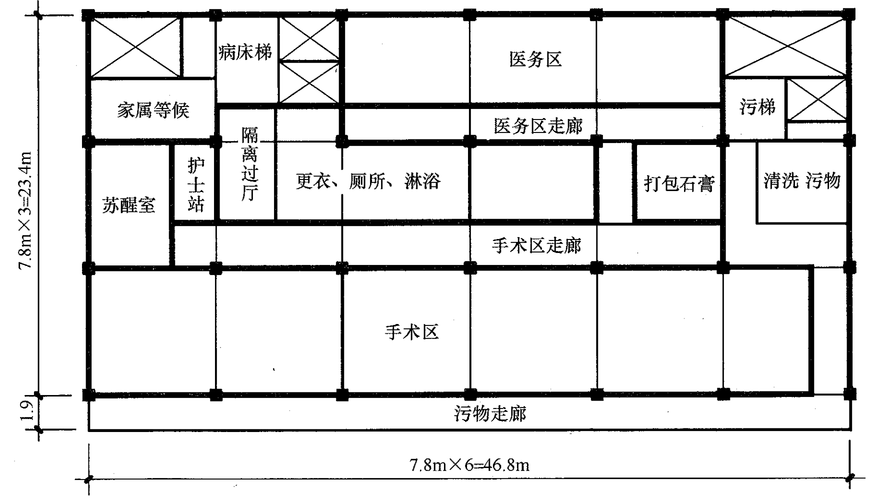


图 28-2-17　八层分区图

在这里，笔者向应试者建议采用一个合理而高效的功能分区方法——上下层对位法，就是上下两层平面布置中不但结构、设备、交通系统要对位，功能区也应尽量对位。两层都有的医务区应布置在相同方位上是合理的考虑。作草图时两层平面最好放在一起考虑，互相关照，同步推进。这样可使整体关系更协调，又避免了两层平面设计深度过大的差异。

4. 功能分区确定之后，需要进一步详细划分空间。在考试时间不富裕的情况下，应优先布置主要功能房间。在图纸表达深度上，也要注意逐步、均衡地向前推进。所谓“逐步、均衡”，就是不要在某些局部细节上一步到位，而来不及照顾全面。三层和八层布置要尽可能地均衡展开，不要只顾深入做一层而来不及做另一层。重要的功能先划分出来，如三层的 14 套病房、医生办公室和护士站，八层的手术室、污物走廊、净化入口、污物出口等部位，应首先划分清楚。其他辅助功能可以放在后面有时间再深入。图纸表达深度也是这样，影响功能分区和流线组织表达的部分先画清楚；卫生间、楼电梯、外窗等细节以及各种标注，没有时间充分表达，也不至于扣太多的分数而造成不及格。

（三）评分标准

1. 总图 8 分。此题总图布置的难度不大，分值也不高，不必花时间深入去做。只要将建筑轮廓放进建筑控制线以内，按题意画出连廊就可以，最好将污物出口明确标注在建筑东端。道路和绿化没有布置也不要紧。

2. 功能分区和平面布置 82 分，显然是最重要的。

其中，功能分区 38 分，是重中之重。这里有两个主要考核点：第一，三层病房朝向，有一间朝西扣 2 分，14 间病房全朝西问题就严重了。有人应试时没有注意试题总图的指北针是躺倒画的，仍按上北下南的习惯，把西当成南，结果病房朝向全部搞错，及格的可能性就不大了。第二，八层的污物走廊和污物电梯构成的清污流线，如果没有布置或布置不当，可能扣掉 17 分。这一部分是解决大关系的问题，可以多花些时间，应争取少丢分。三层内科病房尽量朝南布置，但 50m 面宽只能放下 12 间，为了抢时间，就让两间病房朝东好了。

平面布置共 44 分。三层的医务区和护士站布置 18 分；八层的医务区和手术室布置 18 分，其他房间包括污物间、换床过厅和家属等候室等房间的布置还有 8 分。这部分考的是在既定范围内各个大小房间的平面组合，要考虑流线以及功能上的联系和隔离。严格按照题目给出的功能关系图进行组合，就可以得出基本正确的答案。

3. 余下 10 分包括结构、防火规范和图面表达，可见这些都是相对次要的问题。历年考试评分都是如此。

通过以上分析我们可以发现，应对这类功能、流线比较复杂的考题，只要抓住主要功能分区和流线安排，用尽量简单直接的空间组织手法解决问题，达到及格水平并不困难。这里要突出强调的还是两条：

(1) 就应对方案作图考试而言，各种类型建筑的设计原理和规范规定的熟悉和掌握并不重要，学会按功能关系图组合出建筑平面图的方法才是最要紧的。

(2) 考试作图时不要企图做到尽善尽美，分清主次，抓大放小。

（四）参考答案

1. 总平面布置图（图 28-2-18）

2. 三层平面图（图 28-2-19）

3. 八层平面图（图 28-2-20）

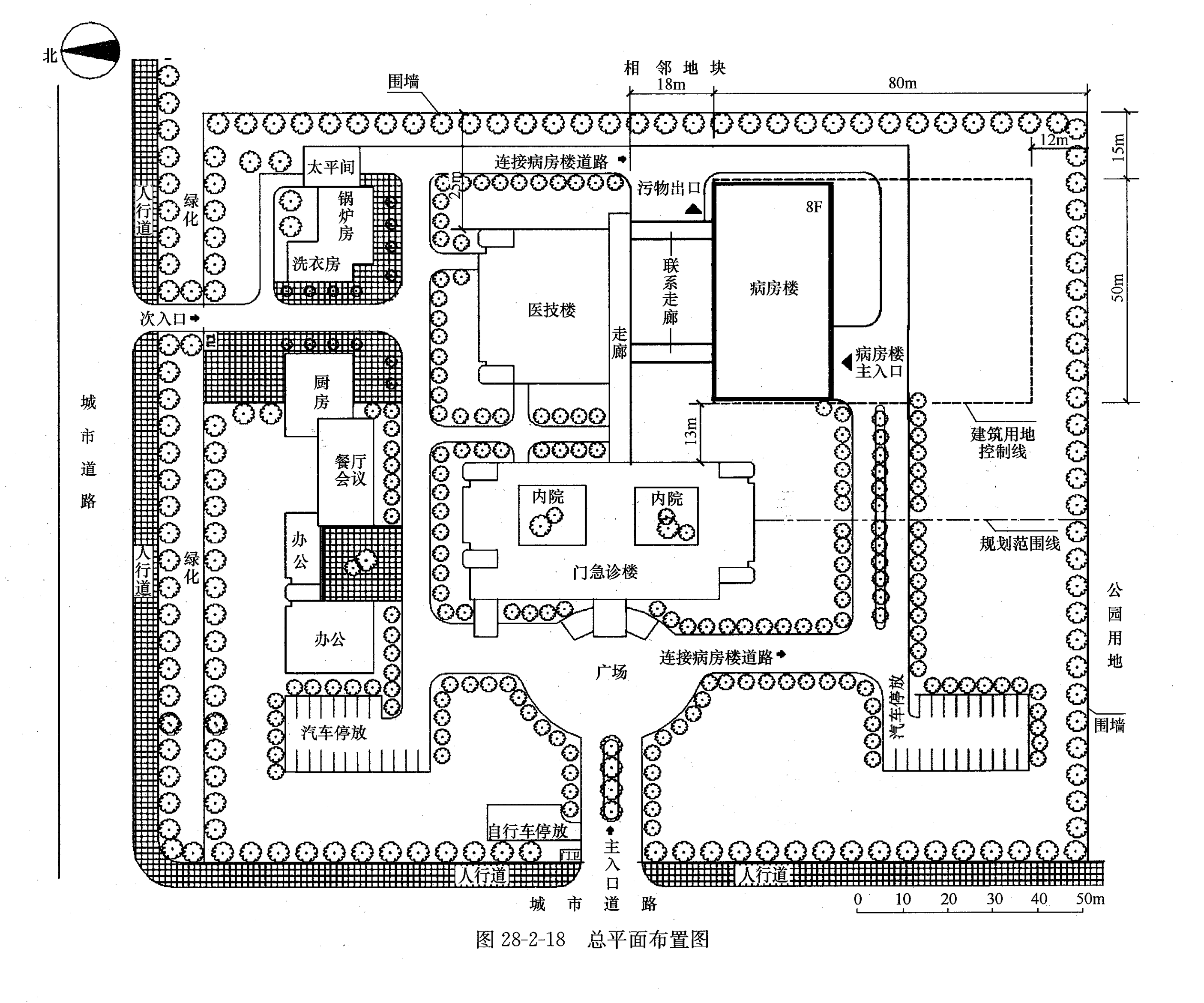


图 28-2-18　总平面布置图

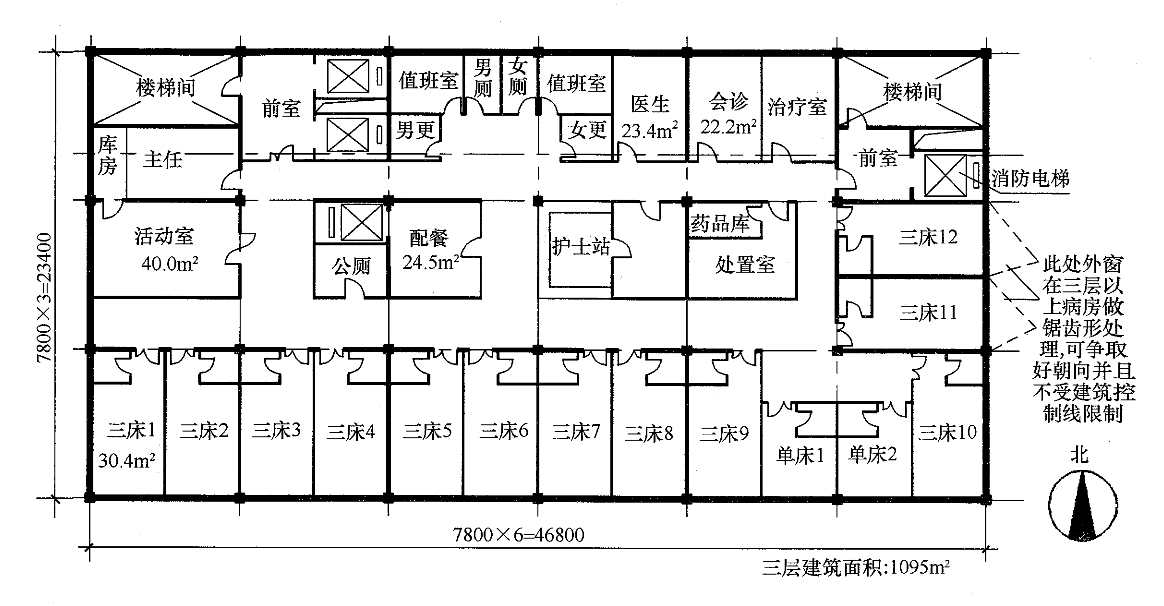


图 28-2-19　三层平面图

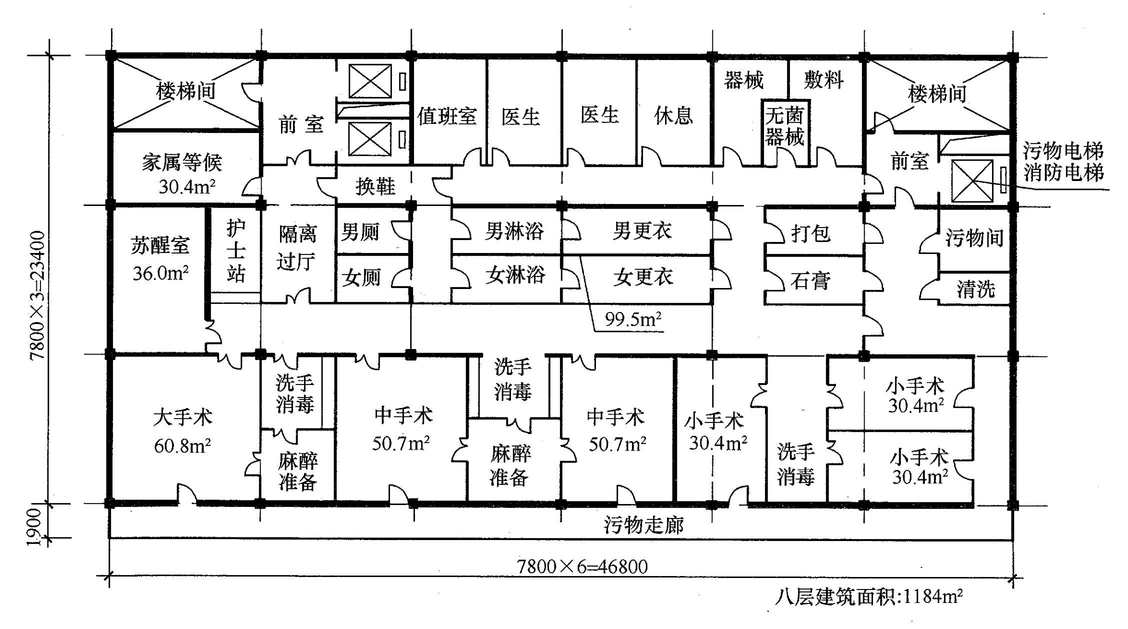


图 28-2-20　八层平面图

三、(2005 年) 法院审判楼设计

（一）试题要求

1. 任务描述

某法院根据发展需要，在法院办公楼南面拆除的旧审判楼原址上，新建 2 层审判楼，保留法院办公楼（图 28-2-21）。

2. 任务要求

设计新建审判楼审判区的大、中、小法庭与相关用房以及信访立案区。

（1）审判区应以法庭为中心，合理划分公众区、法庭区及犯罪嫌疑人羁押区，各种流

线应互不干扰，严格分开。

（2）犯罪嫌疑人羁押区应与大法庭、中法庭联系方便，法官进出法庭应与法院办公楼联系便捷，详见审判楼主要功能关系图（图 28-2-22）。

（3）各房间名称、面积、间数、内容要求详见表 28-2-4、表 28-2-5。

一层用房及要求 **表 28-2-4**

功能	房间名称		单间面积（m^2）	间数	面积小计（m^2）	备注
审判区	中法庭	＊中法庭	160	2	320	
		合议室	50	2	100	
		庭长室	25	1	25	
		审判员室	25	1	25	
		公诉人（原告）室	30	1	30	
		被告人室	30	1	30	
		辩护人室	30	2	60	
	小法庭	＊小法庭	90	3	270	
		合议室	25	3	75	
		审判员室	25	1	25	
		原告人室	15	1	15	
		被告人室	15	1	15	
		辩护人室	15	2	30	
	证据存放室		25	2	50	
	证人室		15	2	30	
	＊犯罪嫌疑人羁押区		110		110	划分羁押室 10 间，卫生间 1 间（共 11 间，每间 $6m^2$）及监视廊
	法警看守室		45	1	45	
信访立案区	信访接待室		25	5	125	
	立案接待室		50	2	100	
	＊信访立案接待厅		150	1	150	含咨询服务台
	档案室		25	4	100	
其他	＊公众门庭		450	1	450	含咨询服务台
	公用卫生间		30	3	90	信访立案区 1 间（分设男女），公众区男女各 1 间
	法官专用卫生间		25	3	75	各间均分设男女
	收发室		25	1	25	
	值班室		20	1	20	
	交通面积		780		780	含过厅、走廊、楼梯、电梯等
本层建筑面积小计：$3170m^2$						
允许层建筑面积：$\pm 10\%$ $2853 \sim 3487m^2$						

二层用房及要求 **表 28-2-5**

功能	房间名称		单间面积（m^2）	间数	面积小计（m^2）	备　注
审判区	大法庭	* 大法庭	550	1	550	
		合议室	90	1	90	
		庭长室	45	1	45	
		审判员室	45	1	45	
		公诉人（原告）室	35	1	35	
		被告人室	35	1	35	
		辩护人室	35	2	70	
		犯罪嫌疑人候审区（室）	20	1	20	
	小法庭	* 小法庭	90	6	540	
		合议室	25	6	150	
		审判员室	25	2	50	
		原告人室	15	2	30	
		被告人室	15	2	30	
		辩护人室	15	4	60	
	证人室		15	4	60	
	证据存放室		35	2	70	
	档案室		45	1	45	
其他	新闻发布室		150	1	150	
	医疗抢救室		80	1	80	
	公用卫生间		30	2	60	男女各 1 间
	法官专用卫生间		25	3	75	每间均分设男女
	交通面积		880		880	含过厅、走廊、楼梯、电梯等
本层建筑面积小计：3170m^2						
允许层建筑面积：±10%　2853～3487m^2						

（4）层高：大法庭 7.20m，其余均为 4.2m。

（5）结构：采用钢筋混凝土框架结构。

3. 场地条件

（1）场地平面见总平面图（图 28-2-21），场地平坦。

（2）应考虑新建审判楼与法院办公楼交通厅的联系，应至少有一处相通。

（3）东、南、西三面道路均可考虑出入口，审判楼公众出入口应与犯罪嫌疑人出入口分开。

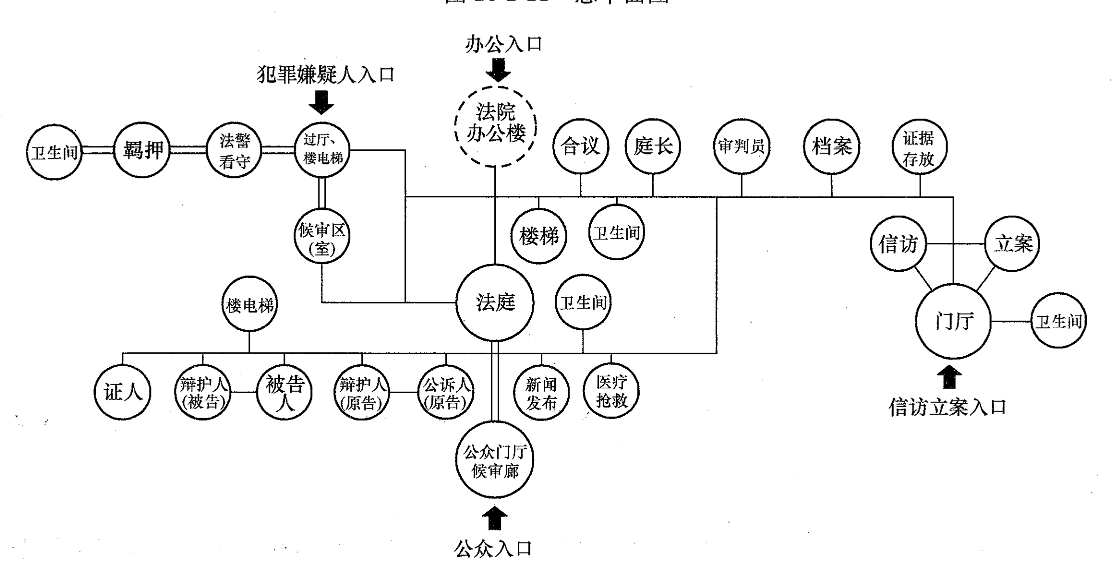
4. 制图要求

（1）在总平面图上画出新建审判楼，画出审判楼与法院办公楼相连关系，注明不同人流的出入口，完成道路、停车场、绿化等布置。

（2）画出一层、二层平面图，并应表示出框架柱、墙、门（表示开启方向）、窗、卫生间布置及其他建筑部件。

城市道路
10.00 30.00 90.00 30.00 5.00
办公楼入口
办公汽车停车场
办公汽车停车场
法院办公楼
交通厅
交通厅
联系廊范围
建筑用地控制线
城市道路
城市道路
10.00 36.00 31.20 5.00 60.00 30.00 10.00
北
城市道路
0 20 40 60m

图 28-2-21 总平面图



注：1. 功能关系图并非简单交通图。其中双线表示两者之间要紧邻或相通；

2. 候审区（室）是独罪嫌疑人的候审区，仅为大法厅设置。

图 28-2-22 审判楼主要功能关系图

（3）承重结构体系，上、下层必须结构合理。

（4）标出各房间名称，标出主要房间面积（只标表中带 * 号者），分别标出一层、二层的建筑面积。房间面积及层建筑面积允许误差在规定面积的±10%以内。

（5）标出建筑物的轴线尺寸及总尺寸（尺寸单位为 mm）。

（6）尺寸及面积均以轴线计算。

5. 规范及要求

（1）本设计要求符合国家现行有关规范。

（2）法官通道宽度不得小于 1800，公众候审廊（厅）宽不得小于 3600。

（3）审判楼主要楼梯开间不得小于 3900。

（4）公众及犯罪嫌疑人区域应设电梯，井道平面尺寸不得小于 2400×2400。

（二）试题解析

本题是一所法院的审判楼拆除后在原址新建。题目的复杂程度和难度适中，考查的重点仍然是功能分区和流线组织。下面，我们结合该试题的评分情况讨论解题方法和主要考核点。

1. 首先应从场地分析入手确定建筑的平面轮廓。

建筑用地在已有法院办公楼南面，控制线范围东西宽 90m，南北进深 60m，只要在此范围内布置审判楼，防火和日照并无特殊要求。但是需考虑新老建筑之间设置联系走廊的可能性。审判楼建筑的平面形状建议尽量选用最简单的矩形。根据审判楼两层轴线面积均为 3170m² 左右的要求，再考虑一般大法庭前有公众入口大厅，后有法院内部用房，往往需要较大进深，可将轮廓初步定为 70m×45m。

钢筋混凝土结构柱网尺寸可在 6.0～9.0m 之间选取，当然最好符合 300mm 的模数。选用 7.8m 柱距的正方形柱网，对大多数功能空间的适应性较强，每个网格 60m² 多一点，划分空间时计算起来比较方便。这样，平面轮廓就可以很快确定为面宽 9 开间，进深 6 开间。每层建筑面积 3285 m²，稍大一些，但在题目规定的允许误差范围之内（图 28-2-23）。

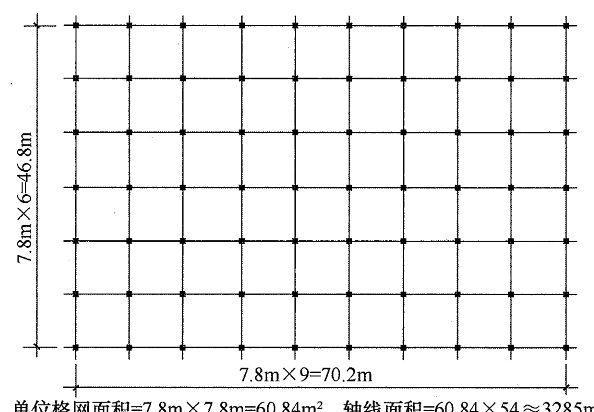


图 28-2-23　平面柱网图

进深较大的建筑平面会造成比较多的“黑房间”。本题中为数众多的大小法庭使用功能类似于带舞台的观众厅，可以没有外窗。所以不必把平面做得凸出凹进或者开天井，使设计复杂化。

2. 平面轮廓和柱网尺寸确定了，就可以及时地在总图中把建筑布置出来；同时建筑

面积控制也没有问题了，接下来要做的就是功能分区。

功能分区是最重要的环节，分区搞好了，考试就成功了一半。即使来不及深入细分空间，来不及完整表达设计细节，你也有希望及格。

一层平面包括中、小法庭、法庭前面的公众候审区、法庭后面的法官活动区、犯罪嫌疑人临时羁押区和信访立案区 5 个功能区，这 5 部分必须相互独立又可以有必要的联系。法庭应位于中间，公众区在前，法官区在后（与办公楼靠近），羁押区和信访区分置左右的安排是合理的（图 28-2-24），相应的对外出入口也就可以分布于东、南、西三个方向。

图 28-2-24　审判楼一层功能分区图

楼梯考虑安全疏散需要，公众活动区和法庭内部应各设两部，均匀布置。羁押区再按气泡图的提示单独设置一组楼电梯。考虑无障碍设计要求，在公众活动区设无障碍电梯和厕所。

二层分区和一层对应，南侧为公众活动区，北侧为法庭内部区，中部为大小法庭。羁押区的布置要求尽量独立，从入口到羁押室，再到大、中法庭，流线要避开公众场所，也不宜与法庭内部有太多穿插。但犯罪嫌疑人进入法庭的路线与法庭内部人流的交叉可能难以避免，应试时不必花太多时间去琢磨最佳的流线组织方案，以免耽误了整体方案的按时完成，得不偿失（图 28-2-25）。

图 28-2-25　审判楼二层功能分区图

功能分区要按功能关系图所示，把原告、被告、辩护、证人等纳入公众活动区。同时要注意，无论大、中、小法庭布置时都要按前有公众区，后有法官区这样的模式处理，因而从总体上看，法庭在中间，法官区在外面包围，公众候审廊插入法庭区这样的格局就自然产生了。

在主要功能用房的大小和形状的确定方面，考试时往往没有充足时间仔细推敲，首先要解决有无的问题，然后是保证主要的大房间不是“一眼看上去就太小”就可以了。房间面积不必准确控制，其实评分时没有人给你仔细核算。主要房间形状要尽量避免长宽比大于2，当然更不要出现“异形平面”了。

3. 功能分区确定之后，进一步详细划分空间的工作量还很大。考试时要注意两点：首先，一定要抓重点，即优先布置主要功能房间，如法庭、法官和公众使用的主要房间，不必完全按照试题要求面面俱到；其次，不要局部深入不顾全局，一层和二层平面都要照顾到，不可顾此失彼。在图纸表达深度上，试题要求往往较高，例如卫生间洁具、楼电梯、外窗等细节以及各种标注都要求表达出来，但其实这些图面的细致表达所占分数却并不多；没有时间充分表达，也不至于太多地影响考试成绩。

（三）评分标准

以下是对本试题评分标准的分析归纳。从中我们可以了解主要考核点在哪里，以便做到心中有数，从容应对。

1. 总图10分。和历年一样，分值不高，不必花很多时间深入去做。只要将建筑轮廓放进建筑控制线以内，按题意画出和已有办公楼连接的示意，标出建筑入口，连接原有道路即可。此题评分时明确规定，没做总图的考卷也可以评分，扣掉10分而已。

2. 审判区布置46分，显然是最重要的。

其中，功能分区和流线20分，是重中之重。主要考核点是法庭内部和公众活动分区要明确，流线切勿交叉混杂。按题目的要求划分各功能房间也很重要，重点房间如法庭的数量、面积、形状以及法庭和法官、原告和被告用房的位置关系要尽量和提示的功能关系图相符合。

3. 羁押区是本题的一个特殊功能区，实际上属于审判区的一个独立部分，其布置有12分。最主要的要求是设置独立入口和尽可能在流线上不与其他活动相接触。

4. 信访区布置16分，重点考查的也是功能分区和流线组织。要设置独立入口，要与审判区分离，但又要有联系。

门厅、厕所、新闻发布、医疗抢救等公用设施和结构布置共6分。规范及规定5分，主要考查防火疏散、无障碍设计（电梯或坡道）以及候审廊宽度是否满足要求。可见符合规范规定的问题虽然是建筑设计作图考试肯定会有的要求，但是分量却并不重，并不是考核的重点。2003年以来的历次考试大体都是如此。

5. 图面表达5分。这也和历年考试的评分标准相同。这里面包括房间名称和面积的标注，柱网尺寸的标注以及图面的清晰、美观程度，总共才占5%的权重。所以这些工作可以放在后面做，实在没时间完成也不大要紧。建筑师讲究图面效果的职业习惯在注册考试作图中应该放一放，和投标方案靠图面效果争取高分的情况完全不同，在图面表达上多下功夫，其结果将适得其反：多花了时间，做的是无用功，反倒耽误了关键问题的解答。

归纳起来，本道试题能否及格的关键在于法院内外功能的明确分区、不同性质人流的

恰当组织以及审判区主要功能房间按照题目要求的合理布置。还是那句老话，功能分区和流线组织是最重要的。

（四）参考答案

1. 总平面布置图（图 28-2-26）

2. 一层平面图（图 28-2-27）

3. 二层平面图（图 28-2-28）

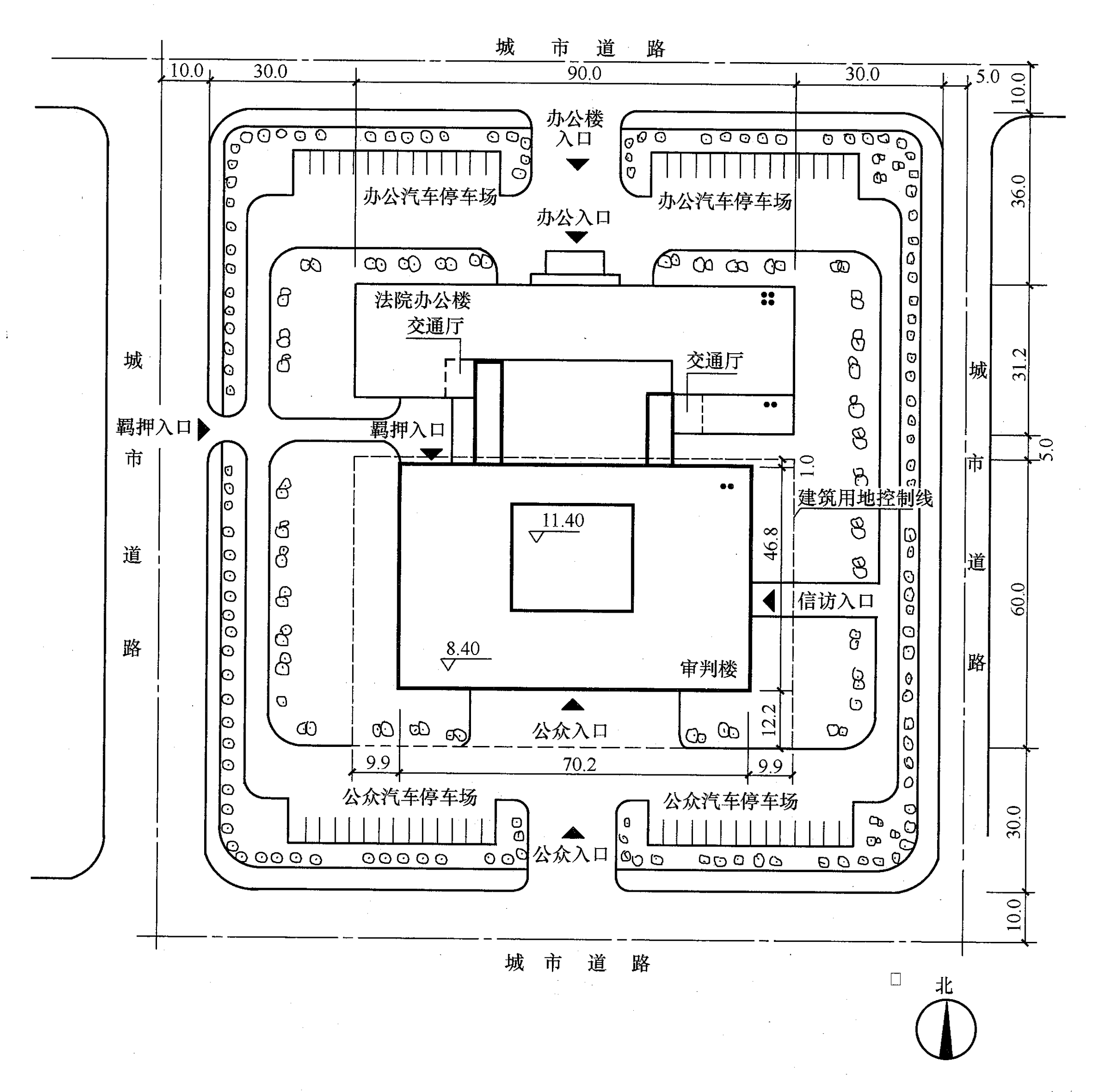


图 28-2-26　总平面布置图

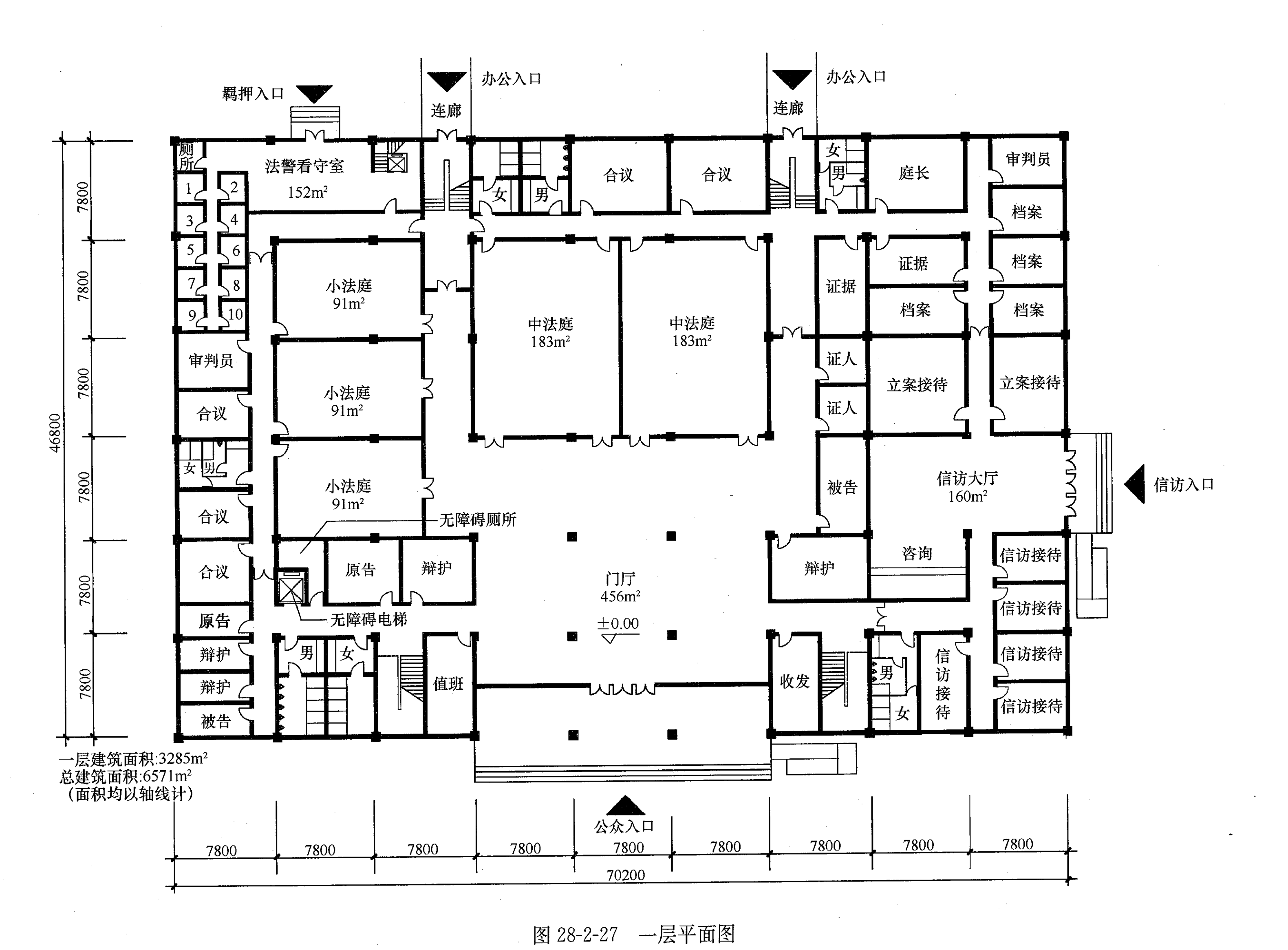


图 28-2-27　一层平面图

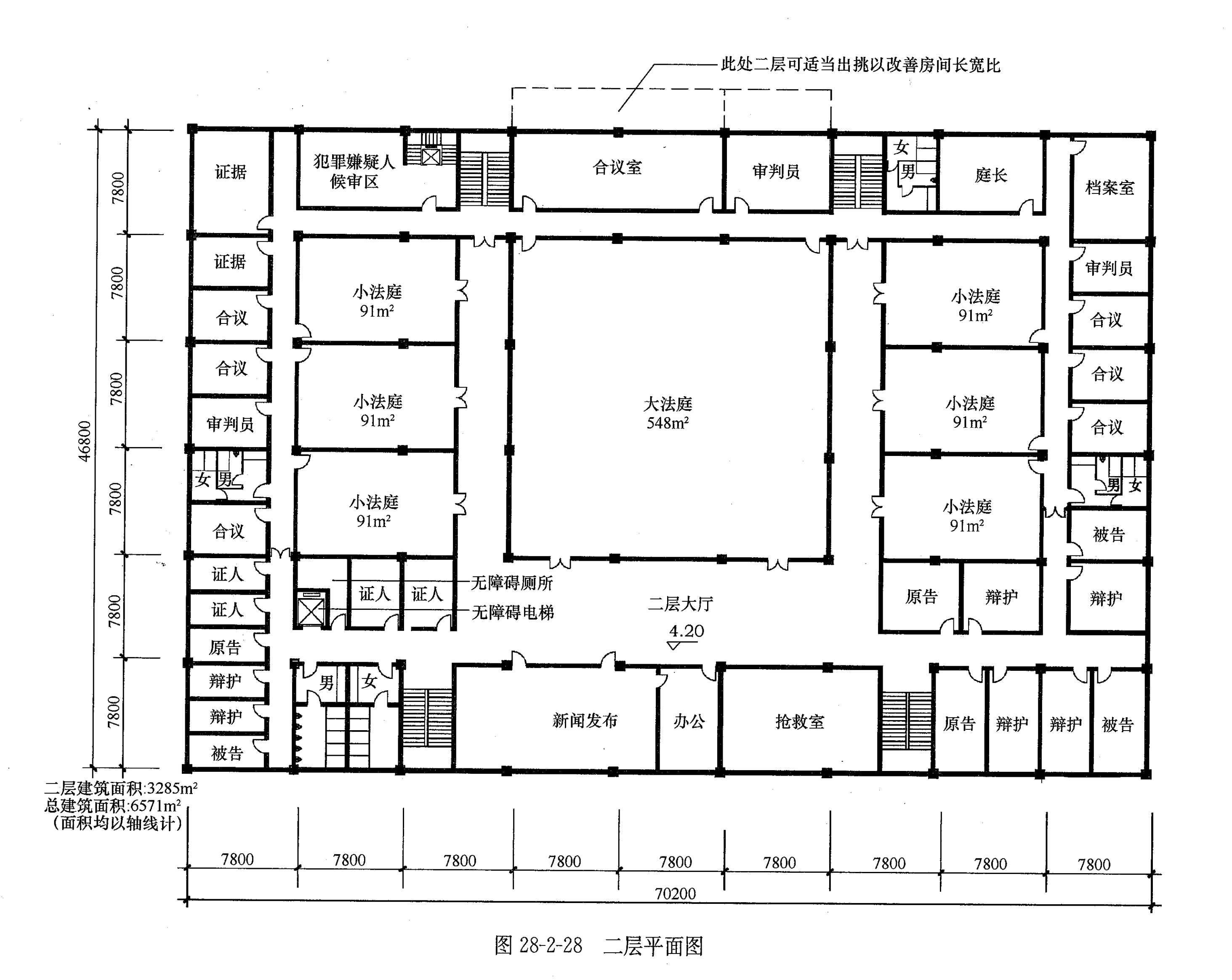


图 28-2-28　二层平面图

四、(2006年) 住宅方案设计

(一) 试题要求

1. 任务描述

在我国中南部某居住小区内的平整用地上，新建带电梯的9层住宅，约14200m^2。其中两室一厅套型为90套，三室一厅套型为54套。

2. 场地条件

用地为长方形，建筑控制线尺寸为88m×50m。用地北面和西面是已建6层住宅，东面为小区绿地，南面为景色优美的湖面（图28-2-29）。

3. 任务要求

(1) 住宅应按套型设计，并由两个或多个套型以及楼、电梯组成各单元，以住宅单元拼接成一栋或多栋住宅楼。

(2) 要求住宅设计为南北朝向，不能满足要求时，必须控制在不大于南偏东45°或南偏西45°的范围内。

(3) 每套住宅至少应有两个主要居住空间和一个阳台朝南，并尽量争取看到湖面；其余房间（含卫生间）均应有直接采光和自然通风。

(4) 住宅南向（偏东、西45°范围内）平行布置时，住宅（含北侧已建住宅）日照间距不小于南面住宅高度的1.2倍（即33m）。

(5) 住宅楼层高3m，要求设置电梯，采用200厚钢筋混凝土筒为梯井壁。

(6) 按标准层每层16套布置平面（9层共144套），具体要求见表28-2-6。

表28-2-6

套型	套数（标准层）	套内面积（轴线面积）	套型要求					
			名称	厅（含餐厅）	主卧室	次卧室	厨房	卫生间
两室一厅	10	75（允许±5m^2）	开间（m）	≥3.6	≥3.3	≥2.7		
			面积（m^2）	≥18	≥12	≥8	≥4.5	≥4
			间数	1	1	1	1	1
三室一厅	8	95（允许±5m^2）	开间（m）	≥3.6	≥3.3	≥2.7		
			面积（m^2）	≥25	≥14	≥8	≥5.5	≥4
			间数	1	1	2	1	2

4. 制图要求

(1) 总平面图要求布置至少30辆汽车停车位，画出与单元出入口连接的道路、绿化等。

(2) 标准层套型拼接图，每种套型至少单线表示一次，标出套型轴线尺寸、套型总尺寸、套型名称；相同套型可以用单线表示轮廓。

(3) 套型布置：

·用双线画出套型组合平面图中所有不同的套型平面图；

·在套型平面图中，画出墙、门窗，标注主要开间及进深轴线尺寸、总尺寸；标注套型编号并填写两室套型和三室套型面积表，附在套型平面图下方。

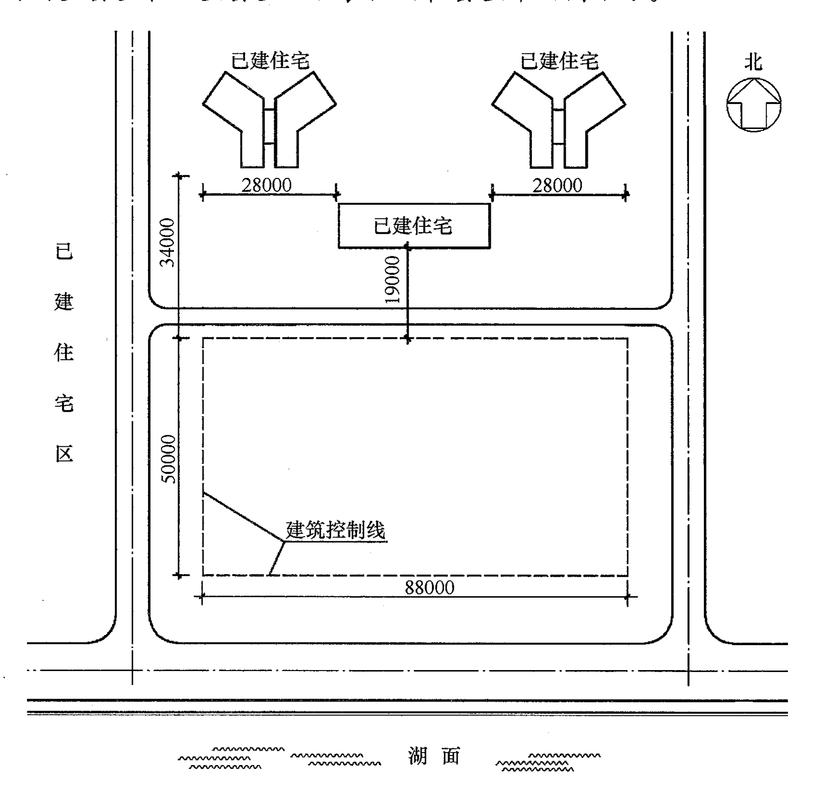


图 28-2-29 总平面图

（二）试题解析

以单元式住宅为题，这在历年的注册考试中是没有过的。应该说，题目的复杂程度和难度不大。下面，我们结合该试题的评分情况讨论解题方法和主要考核点。

1. 任务要求全部住宅套型朝向与景观均好。经过场地分析，显然布置一栋一梯二户单元组合、南北通透的板式住宅楼的方案成为首选。关键在于 88m 的总面宽能否放下 16 套合乎要求的住宅。稍有一些住宅设计经验的人应当知道，平均每套住宅面宽 5.5m 是完全能够做下来的，只是住宅平面进深较大，居住的舒适度可能不太高，方案不太理想而已；但是只要设计在大的方面符合题目要求，考试应该能够确保及格。

按照每层 16 套住宅的总建筑面积为 1580m^2 计算，88m 长的单元组合平面，进深约为 17.9m。为使所有房间均有自然通风和采光，平面中可能要开凹槽或布置小天井，建筑进深还会再大一些。这样，住宅的组合平面大致可确定为 88m×18m。

2. 接下来做单元平面。可以根据计算确定三室套和两室套的平均理论面宽。假设两室套面宽为 X，三室套面宽即为 $(95\div75)X=1.27X$。

列算式：$10X+6\times1.27X=88\text{m}$，解方程，$X=5\text{m}$。

由此可知，在进深相同的前提下，两室套面宽可为 5m，三室套面宽可为 6.35m。采用最简单的矩形一梯两户单元平面，2-3 套型组合和 2-2 套型组合的单元可以很容易布置

出来。题目要求每套住宅至少应有两个主要居住空间朝南，对于两室套而言，两个主要居住空间的宽度至少是 2.7m+3.3m=6m，而实际面宽限制为 5m，只能用加大进深，适当重叠的办法解决了。

此题也可以将条形平面旋转 45°，以增加总面宽，从而使每户平均面宽更大一些，进深减小些，住宅套型比较舒展，居住条件可能更好些。但笔者认为，为此而增加设计制图的难度并不值得。至于有人采用实践中常见的一梯四户以上的大进深单元组合，使设计复杂化，也是不可取的。复杂的平面不但制图麻烦，还可能使设计失去均好性，造成部分套型满足不了日照或景观的要求，可谓“吃力不讨好”。题目要求包括卫生间在内的所有房间都要有自然通风和采光，我们可以用设置小天井的办法解决；否则总面宽还要加大不少，解题的难度也会大大增加。考试时若没有足够时间解决这类枝节问题，会被扣去一些分数，但也不至于不及格。

（三）参考答案

1. 总平面布置图（图 28-2-30）

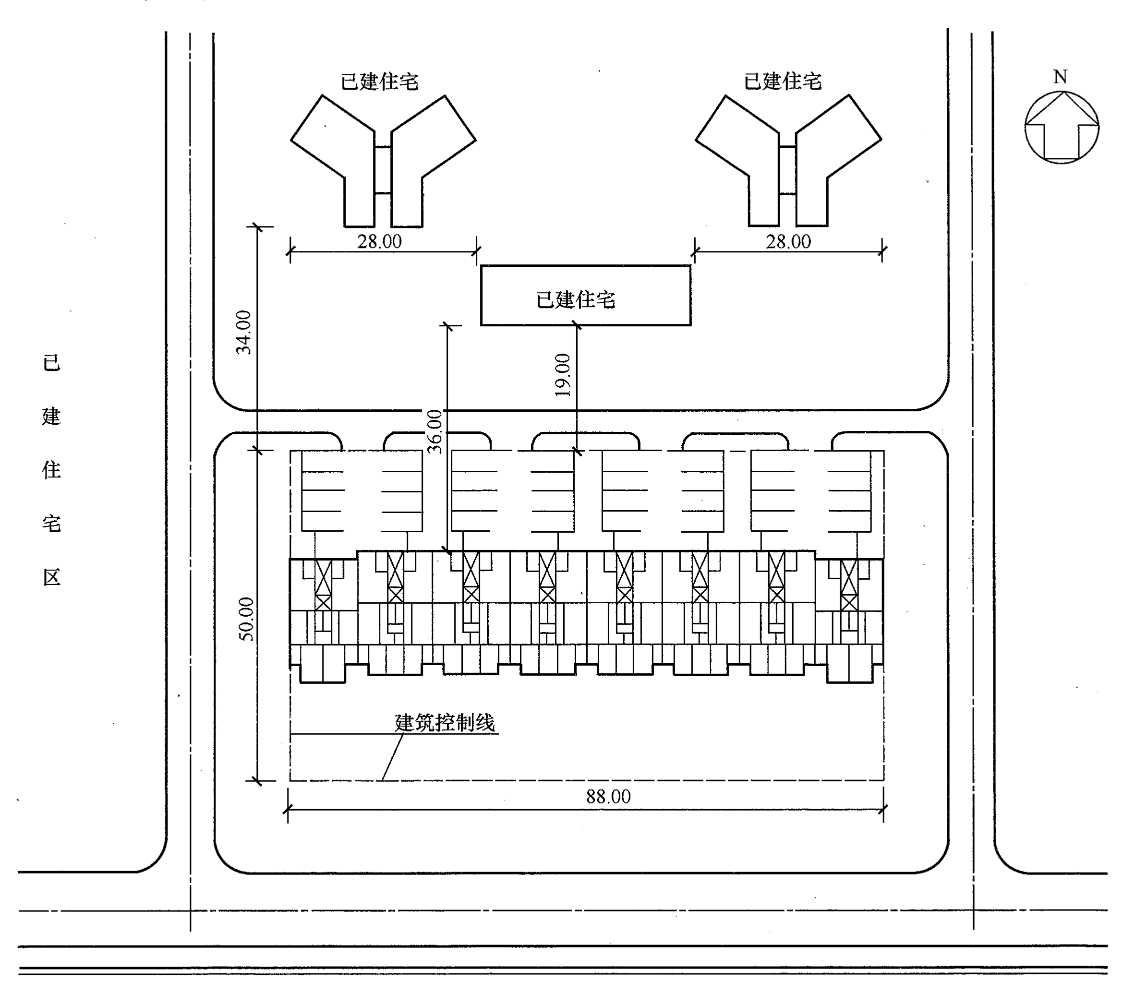
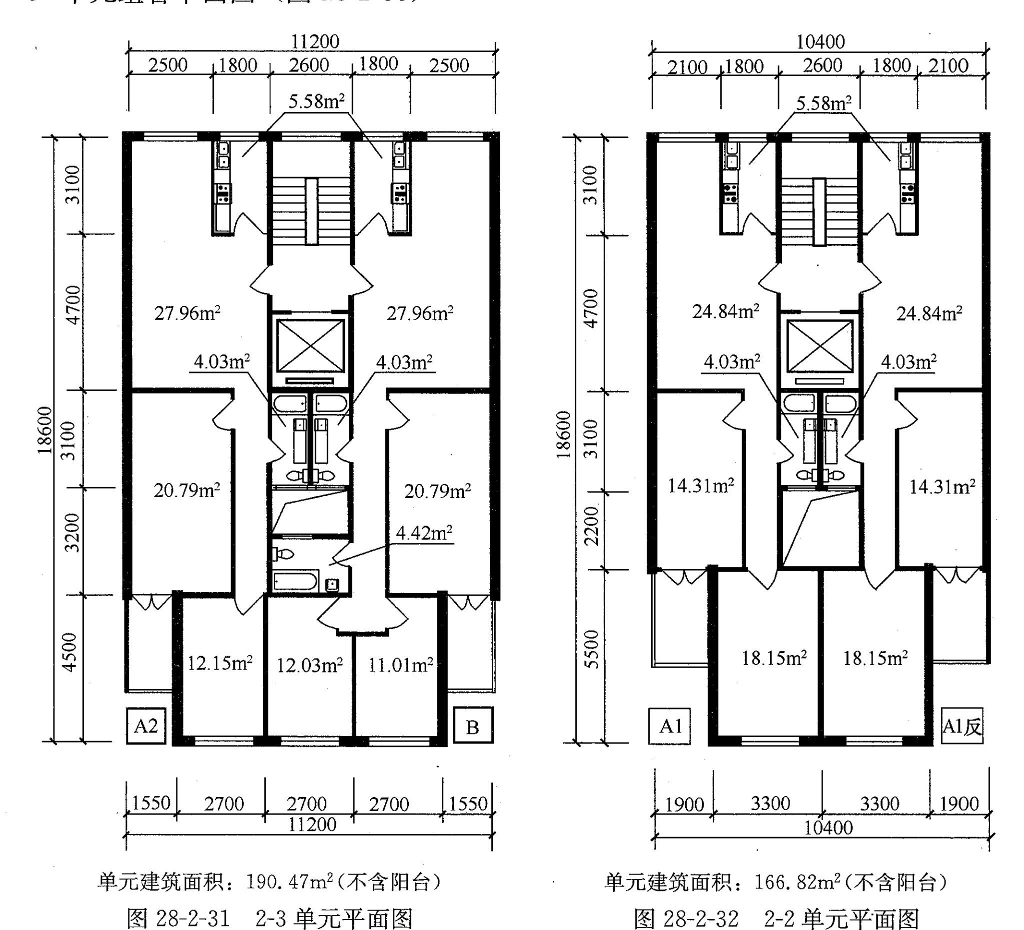


图 28-2-30 总平面布置图

2. 单元平面图及套型指标表（图 28-2-31、图 28-2-32 及表 28-2-7）

3. 单元组合平面图（图 28-2-33）



单元建筑面积：190.47m²(不含阳台)

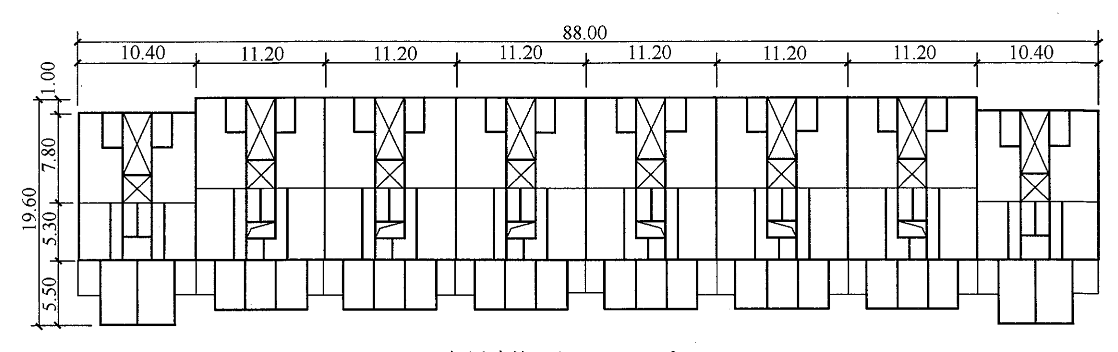
图 28-2-31　2-3 单元平面图

单元建筑面积：166.82m²(不含阳台)

图 28-2-32　2-2 单元平面图

套型指标表　　　　**表 28-2-7**

套型	编号	套数	套内面积(m²)	套型指标						
				名称	厅	主卧	次卧	厨房	主卫	次卫
两室一厅	A1 A1 反	4	73.27	开间(m)	3.90	3.30	2.70			
				面积(m²)	24.84	18.15	14.31	5.58	4.03	
				间数	1	1	1	1	1	
两室一厅	A2	6	76.81	开间(m)	4.30	3.30	2.70			
				面积(m²)	27.96	20.79	12.15	5.58	4.03	
				间数	1	1	1	1	1	
三室一厅	B	6	93.38	开间(m)	4.30	3.30	2.70			
				面积(m²)	27.96	20.79	12.03 11.01	5.58	4.42	4.03
				间数	1	1	2	1	1	1



每层建筑面积 1476.46m²

图 28-2-33　单元组合平面图

（四）评分标准

1. 本题由于做的是住宅设计，对单元组合与总图布置特别看重，占总分的 60%。而且，如果住宅布置超出建筑控制线或者不满足日照间距要求，这 60 分将全部扣完，肯定不及格，可谓“一票否决”。这种严厉的评分办法是前所未有的，这可能是住宅题评分的特点吧。

2. 由于上述严格的扣分规定，所以总图必须布置，占 15 分。主要考核点包括：住宅平面尺寸，必须与单元组合平面一致，并有明确标注，不得超出建筑控制线，满足日照间距和防火间距要求。此外，道路、停车、绿地、单元入口布置还有 5 分。

3. 住宅单元组合 45 分，是最重要的部分。设计的住宅套数或套型不符合题意的，此部分 0 分，相应的总图部分也是 0 分，肯定不能及格。具体讲，每套住宅至少要有两个居住空间符合朝向要求，以及有一个居住空间能看到湖面，如不满足，大部分分数将被扣除。由于本题设计尺寸控制至关重要，平面尺寸标注也就不可或缺；楼电梯也必须表示清楚，这一点和公建试题评分标准差别很大。

4. 住宅套型设计 35 分。要画出所有套型的详细平面图，空间布局要大体合理，房间数量、开间大小、采光通风等应符合题目要求，并表示阳台、门窗，标明房间名称，标注尺寸和面积。

5. 结构布置和图面表达 5 分，这和历年考试的评分标准差不多，只是尺寸、面积和房间名称的标注不包括在里面。

归纳起来，本题能否及格的关键在于按照题目要求合理布置住宅套型，拼接成套型数量、面积符合要求，并与场地条件相适应的住宅组合平面。至于住宅的功能、流线问题，当属建筑师应知应会，题目没有给出提示，也不是考核的重点，只要做到大体合理即可。

从以上评分标准看，简化设计，减少套型种类不但可以减少设计制图工作量，加快设计进度，更可以减少被扣分的危险。这是本题解答的一个诀窍。

五、(2007 年）厂房改造（体育俱乐部）设计

（一）试题要求

1. 任务描述

我国中南部某城市中，拟将某工厂搬迁后遗留下的厂房改建并适当扩建成为区域级体育俱乐部。

2. 场地描述

（1）场地平坦，厂房室内外高差为150mm；场地及周边关系见总平面图（图28-2-34）。

（2）扩建的建筑物应布置在建筑控制线内；厂房周边为高大水杉树，树冠直径5m左右。在扩建中应尽量少动树，最多不宜超过4棵。

3. 厂房描述

（1）厂房为T形24m跨单层车间，建筑面积3082m^2。

（2）厂房为钢筋混凝土结构，柱距6m，柱间墙体为砖砌墙体，其中窗宽3.6m，窗高6.0m（窗台离地面1.0m），屋架为钢筋混凝土梯形桁架，屋架下缘标高8.4m，无天窗。

4. 厂房改建要求

（1）厂房改建部分按表28-2-8提出的要求布置。根据需要应部分设置二层；采用钢筋混凝土框架结构，除增设的支承柱外亦可利用原有厂房柱作为支承与梁相连接；作图时只需表明结构支承体系。

（2）厂房内地面有足够的承载力，可以在其上设置游泳池（不得下挖地坪），并可在其上砌筑隔墙。

（3）厂房门窗可以改变，外墙可以拆除，但不得外移。

5. 扩建部分要求

（1）扩建部分为二层，按表28-2-9提出的要求布置。

（2）采用钢筋混凝土框架结构。

6. 其他要求

（1）总平面布置中内部道路边缘距建筑不小于6m。机动车停车位：社会车辆30个、内部车辆10个；自行车位50个。

（2）除库房外，其他用房均应有天然采光和自然通风。

（3）公共走道轴线宽度不得小于3m。

（4）除游泳馆外其余部分均应按无障碍要求设计。

（5）设计应符合国家现行的有关规范。

（6）男女淋浴更衣室中应各设有不少于8个淋浴位及不少于总长30m的更衣柜。

7. 制图要求

（1）总平面布置：

• 画出扩建部分。

• 画出道路、出入口、绿化、机动车位及自行车位。

（2）一、二层平面布置

1）按要求布置出各部分房间，标出名称，有运动场的房间应按图28-2-35提供的平面布置资料画出运动场地及界线，其场地界线必须能布置在房间内。

2）画出承重结构体系及轴线尺寸、总尺寸。注出*号房间（表28-2-8、表28-2-9）面积，房间面积允许±10%的误差。填写图28-2-36及图28-2-37图名下边的共6个建筑面积。厂房改建后的建筑面积及扩建部分建筑面积允许有±5%的误差（本题面积均以轴线计算）。

3）画出门（表示开启方向）、窗，注明不同的地面标高。

4）厕浴部分需布置厕位、淋浴隔间及更衣柜。

厂房改建部分设置要求 **表 28-2-8**

房间名称	单间面积（m^2）	房间数	场地数	相关用房（m^2）	备　注
游泳馆	800	1	1	另附 水处理 50 水泵房 50	泳池深 1.4～1.8m
篮球馆	800	1	1	另附库房 18	馆内至少有 4 排看台（排距 750mm）
羽毛球馆	420	1	2	另附库房 18	二层设观看廊
乒乓球馆	360	1	3	另附库房 18	
* 体操馆	270	1		另附库房 18	净高≥4m，馆内有≥15m 长的镜面墙
* 健身房	270	1		另附库房 18	
急救室	36	1			
* 更衣淋浴	95	2			男女各 1 间，与泳池紧邻相通，与其他运动兼用
厕所	25	2			男女各 1 间
资料室	36	1			
楼梯、走廊					
厂房内改建后建筑面积	4050				含增设的二层建筑，面积允许误差±5%

厂房扩建部分设置要求 **表 28-2-9**

房间名称		单间面积（m^2）	房间数	相关用房（m^2）	备　注
俱乐部餐厅	* 大餐厅	250	1		对内、对外均设出入口
	小餐厅	30	2		
	厨　房	180	1	内含男女卫生间 18	需设置库房、备餐间
* 体育用品商店		200	1	内含库房 30	对内、对外均设出入口
保龄球馆		500	1	内含咖啡吧 36	6 道球场 1 个
办公部分	大办公室	30	4	另附小库房一间	
	小办公室	18	2		
	会议室	75	1		
	厕　所	9	2		男女各 1 间
公用部分	门　厅	180		内含前台、值班室共 18	
	接待厅	36			
	厕　所	18	4	内含无障碍厕位	男女均分设一、二层
	陈列廊	45	1		
	楼电梯、走廊				
扩建部分建筑面积		2330			面积允许误差±5%

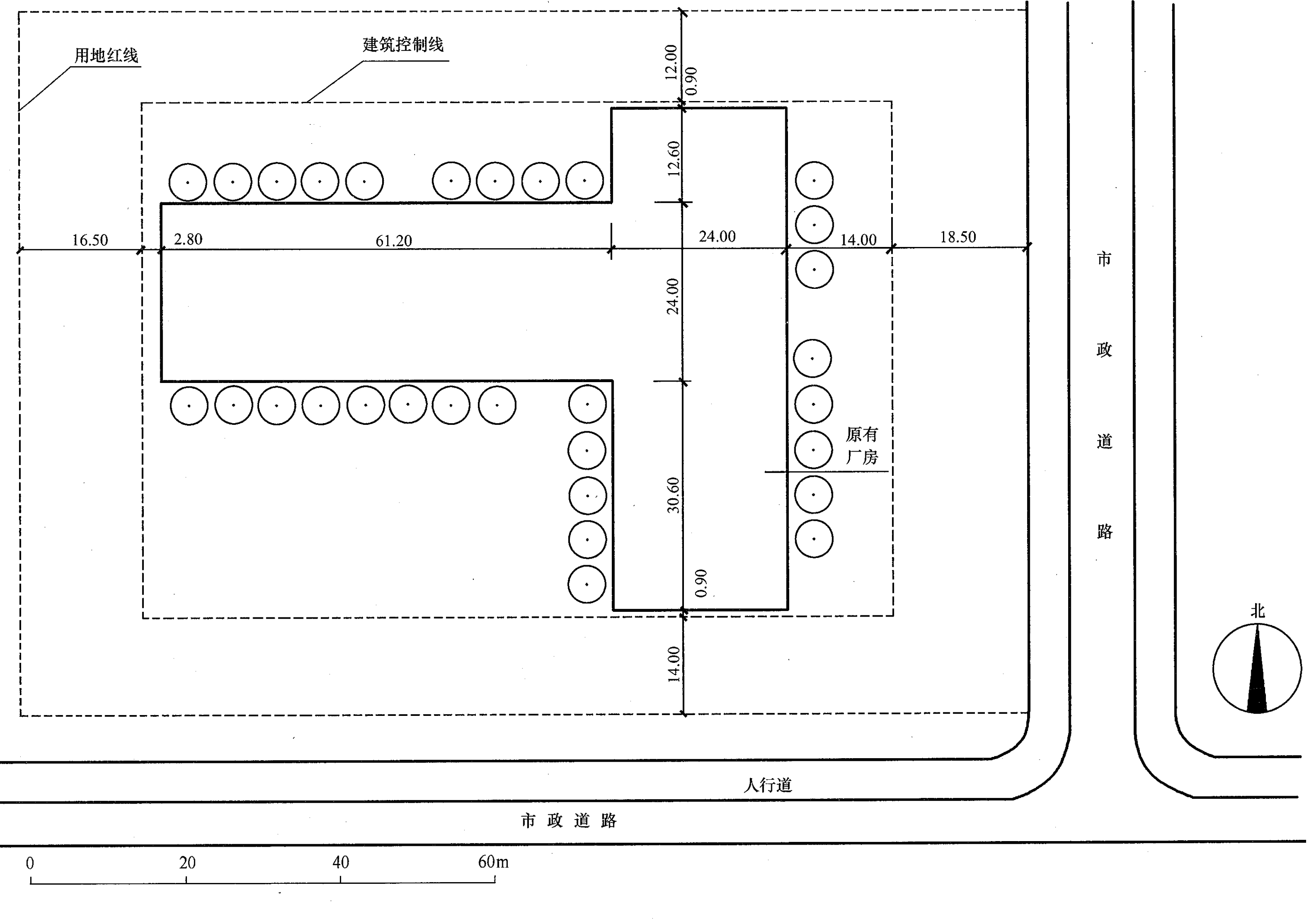


图 28-2-34　总平面图（单位：m）

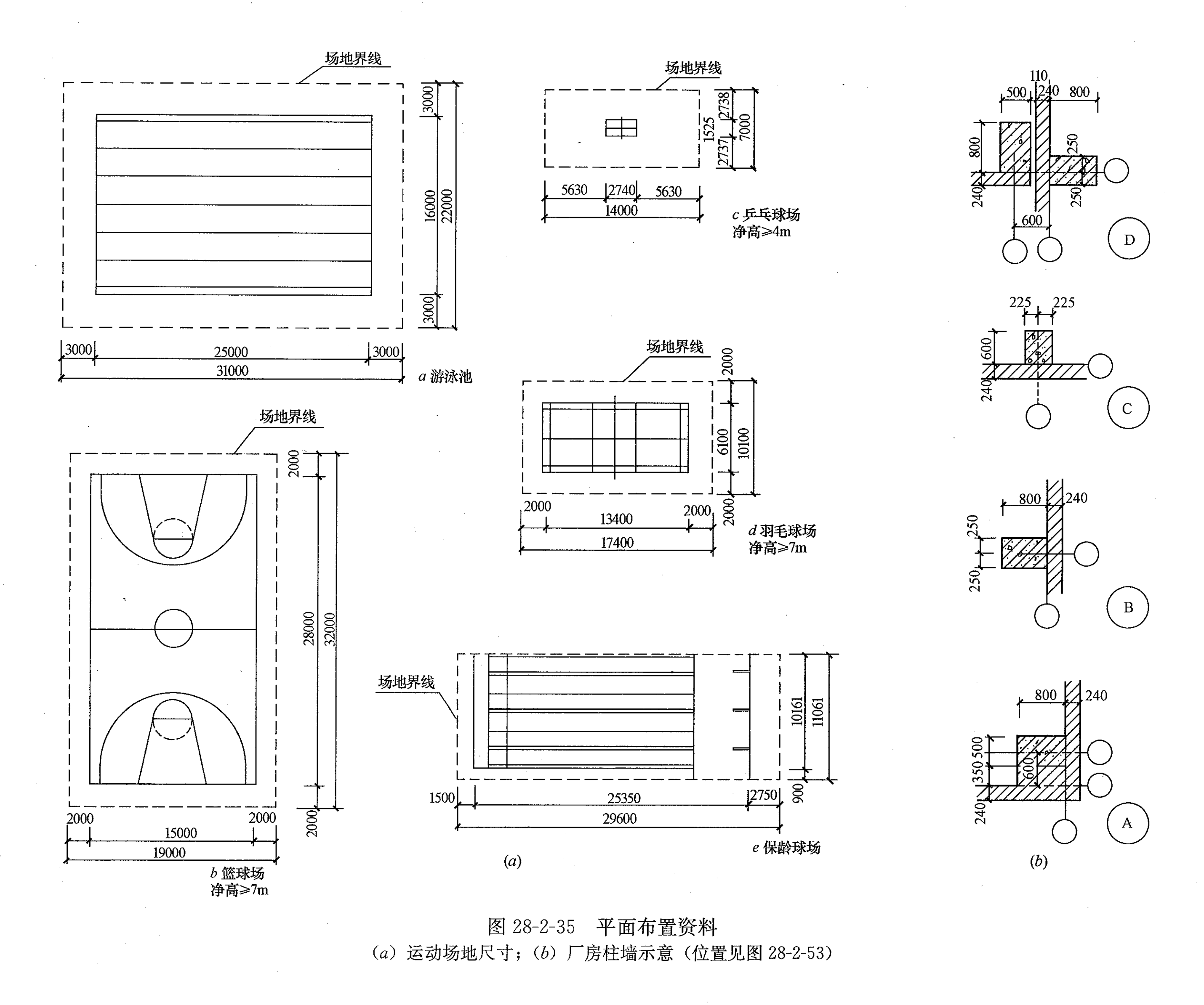
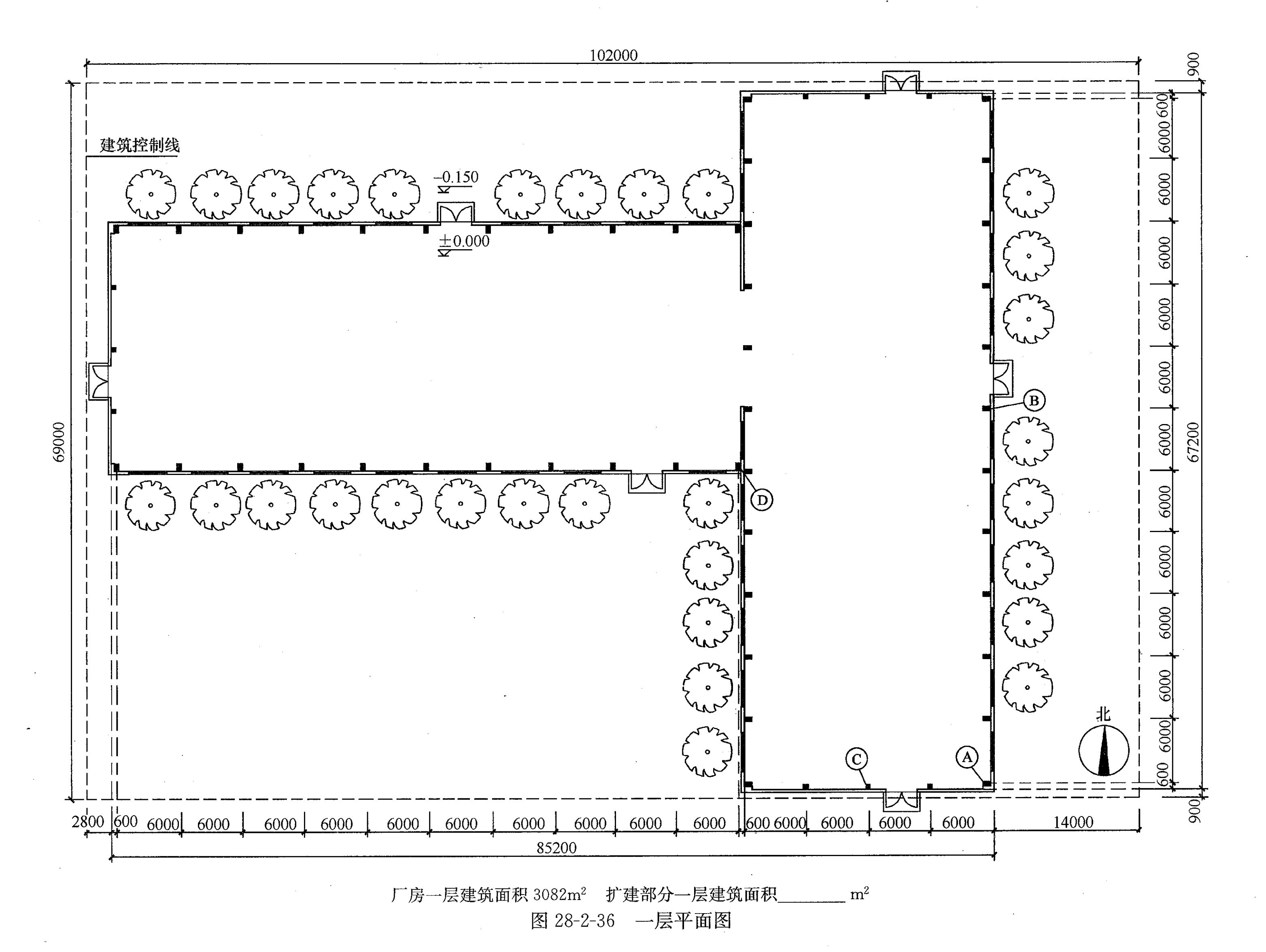


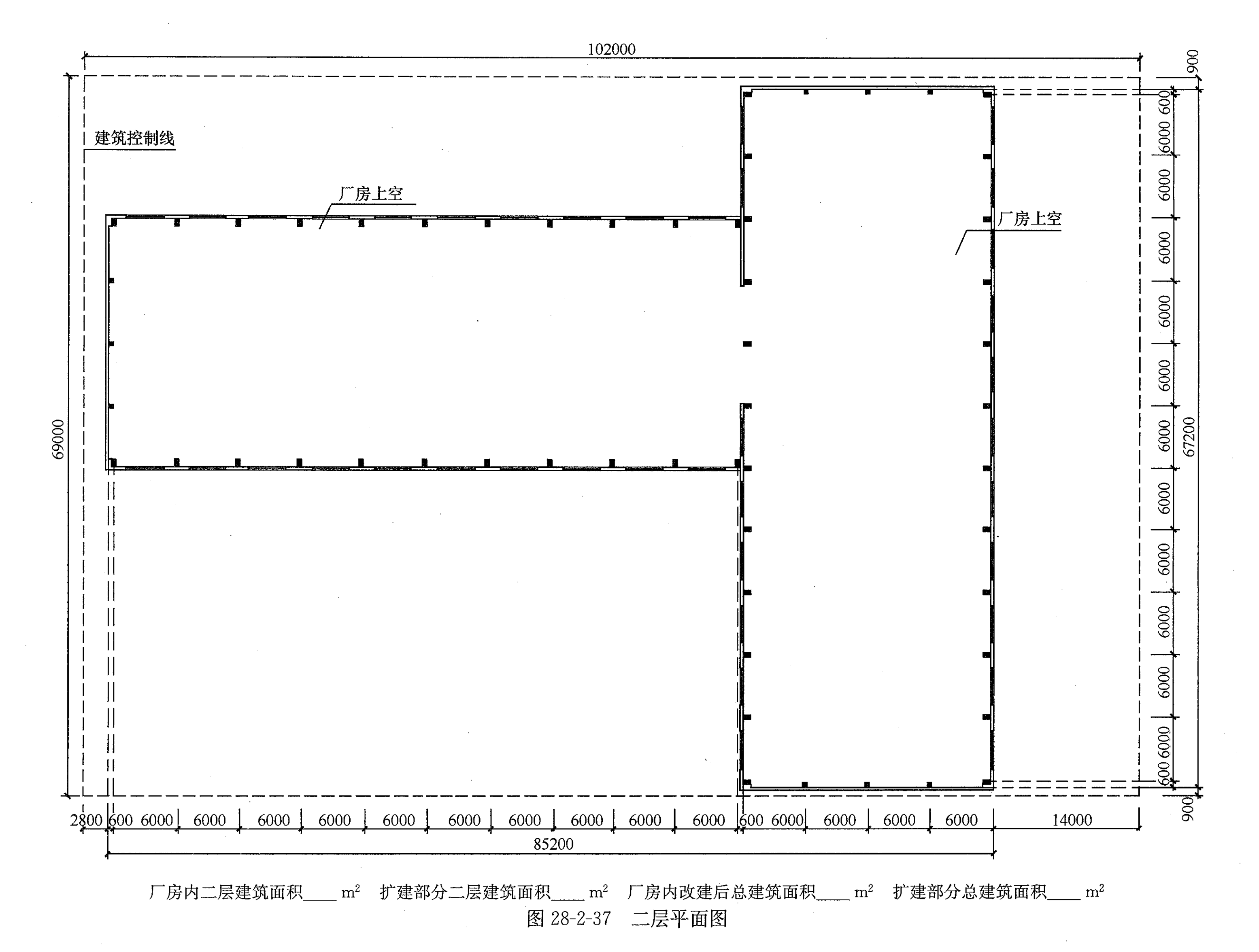
图 28-2-35　平面布置资料

(*a*) 运动场地尺寸；(*b*) 厂房柱墙示意（位置见图 28-2-53）



厂房一层建筑面积 3082m² 扩建部分一层建筑面积________ m²

图 28-2-36 一层平面图



厂房内二层建筑面积____ m² 扩建部分二层建筑面积____ m² 厂房内改建后总建筑面积____ m² 扩建部分总建筑面积____ m²

图 28-2-37 二层平面图

（二）试题解析

本题是利用旧厂房改、扩建为体育俱乐部的方案设计，题目的难度不是太大。下面，我们结合该试题的评分情况讨论解题方法和主要考核点。

1. 从场地分析入手，先确定扩建部分的用地及建筑平面形态，并考虑新、旧建筑的入口位置和二者之间的交通联系等总体布局关系，是做好本设计的前提。

扩建部分 2330m² 分两层，每层 1165m²。为了和旧厂房结构相协调，柱网可用 6m×6m，并与旧厂房柱网对位。在用地选择的问题上，考虑旧厂房东侧地块过于狭长，不好用；北侧地块面积太小也无法用；而选择旧厂房西南一块地进行扩建最为合理可行（图 28-2-38）。扩建部分入口开向南侧，可作为俱乐部的主入口；改建部分可向东、北开口，以满足紧急疏散和后勤管理的需要。

2. 旧厂房改造是本题考核的重点。首先确定要求面积大、空间高度需占用旧厂房全部高度的篮球、游泳和羽毛球三个馆的位置。篮球、游泳各 800m² 的面积，宜占用 24m 跨度厂房端头 5.5 个柱距，以免阻隔内部交通联系。羽毛球则可占第三个端头。余下相对集中的部分可作夹层处理，便于组织交通。

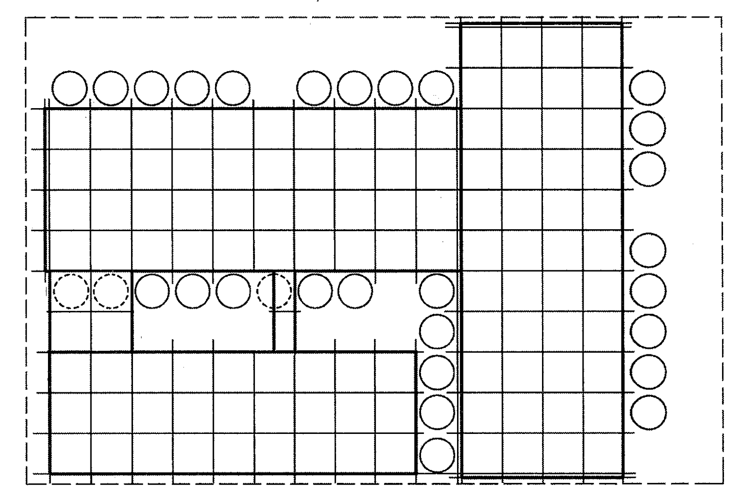


图 28-2-38

游泳部分的布置比较复杂，不注意容易出问题。试题提示泳池深 1.4～1.8m，并且不得下挖地坪，所以泳池剖面应当从±0.000 往上提升，池岸及水面至少提高到 2.1m 以上。为简化竖向结构空间关系以及便于交通联系考虑，游泳池宜布置在改建后的二层。泳池下部空间大部分被泳池结构构造所占，可以不利用，也只计算一层面积。

扩建部分功能以小型办公空间为主，为保证良好的采光通风条件，平面进深不宜大于 18m，故其基本平面形态可以是一个 54m×18m 的矩形，并与旧厂房柱网对位，尽量靠西南布置；面积不足可以用与旧厂房之间的联系体补上。

3. 扩建部分在确定位置和平面形态之后，内部空间的布置应注意合理的功能分区。考虑到餐厅和商店有对城市公众开放的要求，故应放在一层，并且直接对前庭院开门。保龄球和管理办公只好放在二楼。同时还应将内部管理办公和公共活动尽量分开，扩建部分做成 L 形，与旧厂房相接，保龄球球道采用纵向布置，正好充分利用 30m 宽的场地地形，并与旧厂房围合出一块室外庭院，在内部空间关系上处于二层平面的尽端，是个不错的选择。

（三）参考答案

1. 总图布置（图 28-2-39）

2. 一层平面图（图 28-2-40）

3. 二层平面图（图 28-2-41）

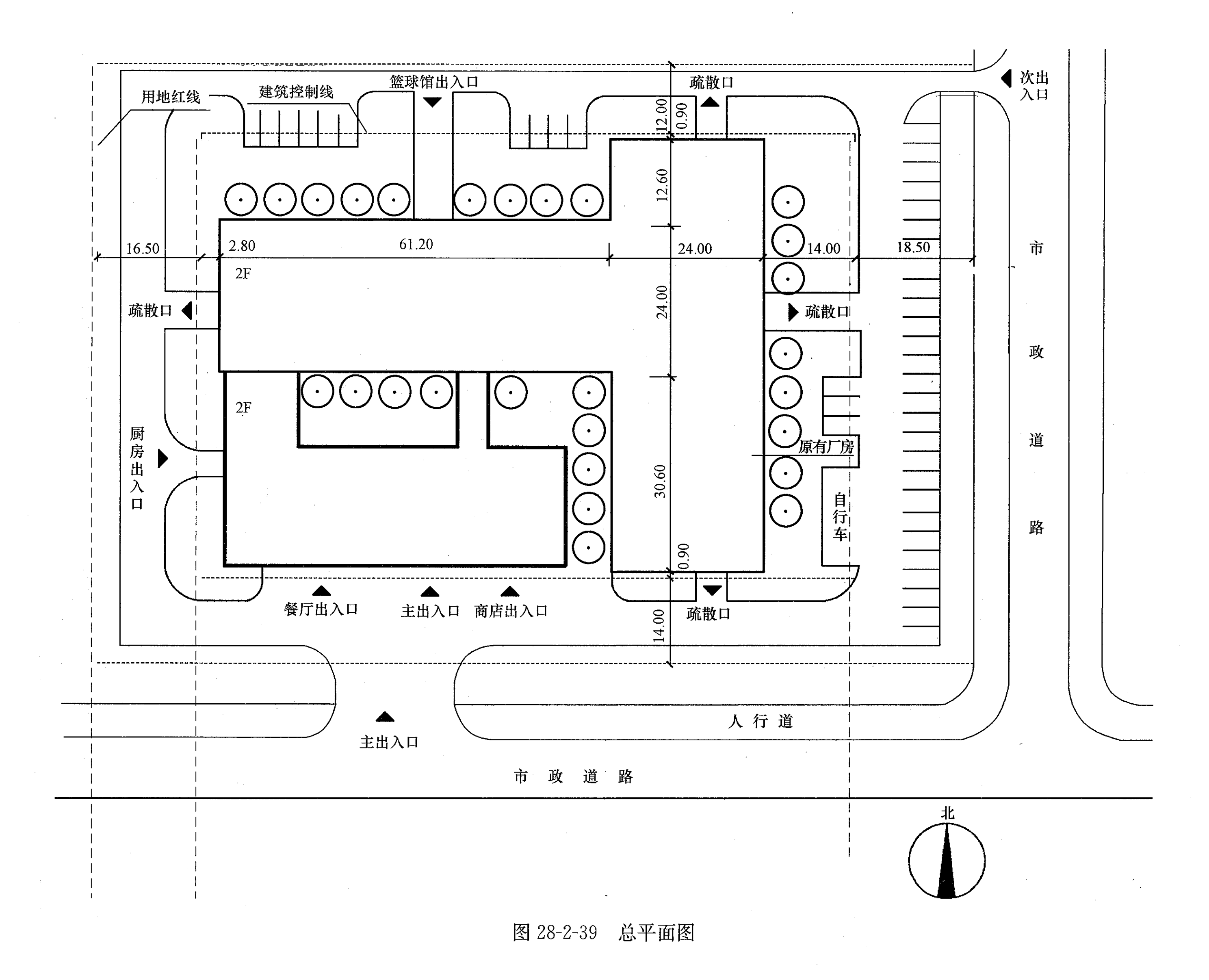
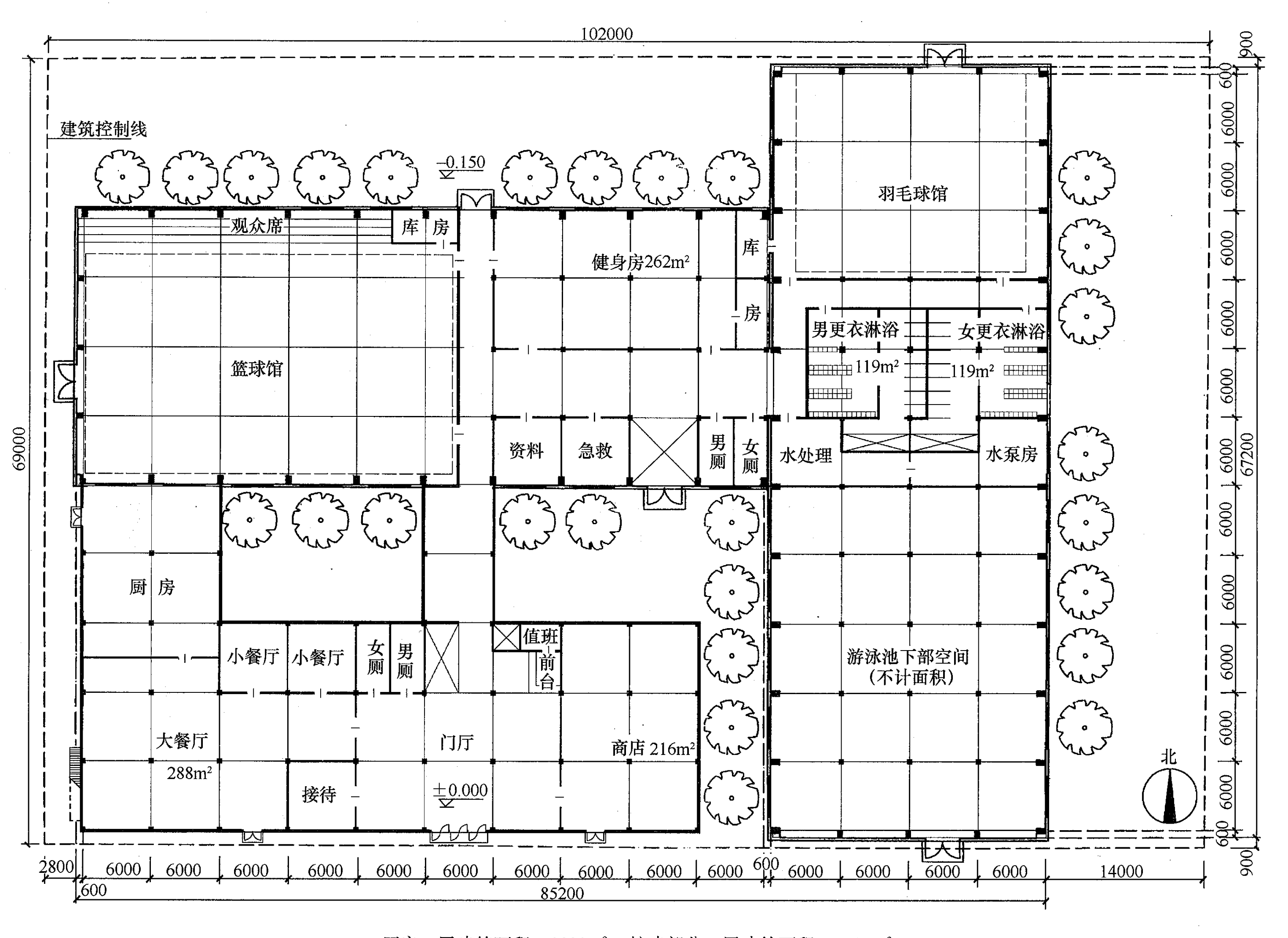
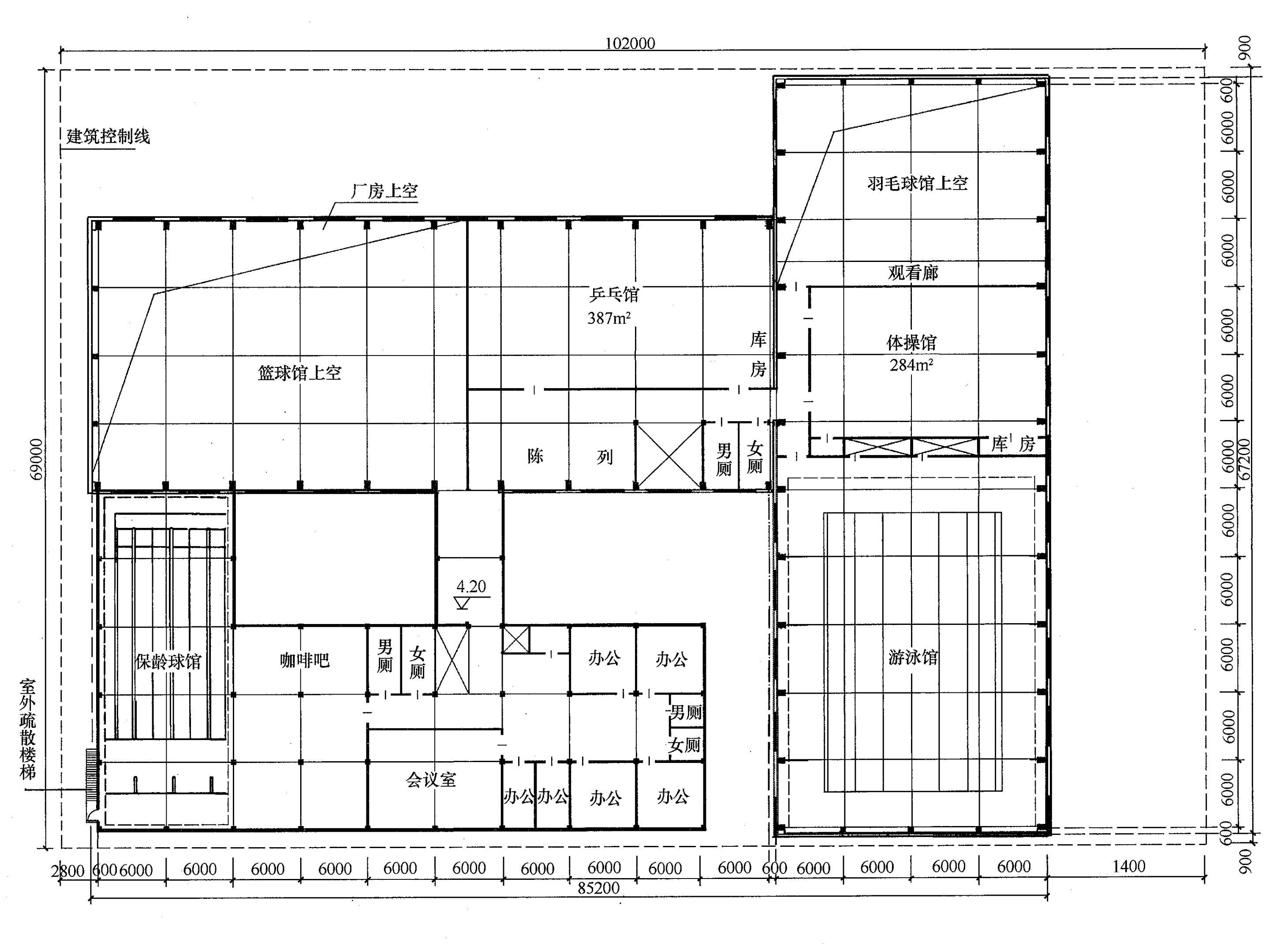

用地红线
建筑控制线
篮球馆出入口
疏散口
次出入口
12.00
0.90
12.60
16.50
2.80
61.20
24.00
14.00
18.50
2F
疏散口
24.00
疏散口
市
政
道
路
2F
厨房出入口
原有厂房
30.60
自行车
0.90
餐厅出入口
主出入口
商店出入口
疏散口
14.00
人行道
主出入口
市政道路
北

图 28-2-39　总平面图



厂房一层建筑面积：2282m²，扩建部分一层建筑面积：1188m²

图 28-2-40　一层平面图



厂房内二层建筑面积：1056m²，扩建部分二层建筑面积：1088m²，厂房内改建后总建筑面积：4138m²，扩建部分总建筑面积：2176m²

图 28-2-41　二层平面图

（四）评分标准

1. 总图部分 8 分，不是很重要。主要考点在于建筑不出控制线，砍树不要超过 4 棵，内部道路要和城市道路相接，满足停车要求，主要入口和餐厅、厨房、商店直接对外等等。按题目要求去做，这部分并不困难。

2. 旧厂房改造部分占 50 分，这是最重要的。其中几个运动场馆的布置占 35 分。首先场馆数和场地数一个都不能少，少一个就会扣掉 20～35 分，可能导致不及格。因为这是最基本的功能要求。其次是空间高度问题，篮球、游泳、羽毛球要求 7m 以上，因而不能和其他空间作上下层布置，这也涉及最基本的功能问题，占 25 分。

运动场附属空间，如更衣、淋浴、厕所、库房、水泵房、水处理间的布置以及流线组织还有 15 分。

3. 扩建部分 32 分，也较为重要。这部分又分为餐厅、商店、保龄球和办公 4 部分。遗漏了其中任何一部分扣 20 分，所以先要解决有无的问题。然后是这部分的功能分区和流线组织，包括新、旧建筑之间的交通联系，有 12 分。这部分只要按照题意进行深入细致的安排，就能大体上解决。时间不够，一些细节照顾不到，只要大关系不错，就不至于不及格。在这里还是要提醒大家，作图考试不要追求方案的尽善尽美，只要大关系做对了，题目要求的主要功能房间都放进去了，其余细节大可不必拘泥。

4. 本题和其他试题相同，规范规定共占 5 分。规范考核主要包括防火和无障碍。例如，所有大房间（包括各运动场馆和大餐厅、商店）都应有两个安全出口，少一个出口扣 2 分，最多扣 5 分；无障碍设计要求设无障碍电梯或坡道。题目规定的公共走道宽度不够，以及出现黑房间（库房、水处理除外）也要扣分。这些问题都属于“小节”，全部加起来也只有 5 分，因此不必多虑。

5. 最后是结构和图面表达共 5 分，每年试题都大致如此。结构布置只要上下层对应关系正确即可。图面表达包括房间名称和尺寸、面积标注，分数没有多少，没来得及做也关系不大。题目要求浴室、厕所要布置隔间和卫生设备，要画门窗，门还要画出开启方向等，而评分时都没有考虑，说明此类细节并不影响评分，为了能按时完成图纸，考试作图时可以相对粗放一些。

六、（2008 年）公路汽车客运站设计

（一）试题要求

1. 任务描述

在我国某城市拟建一座两层的公路汽车客运站，客运站为三级车站，用地情况及建筑用地控制线见总平面图（图 28-2-42）。

2. 场地条件

地面平坦，客车进站口设于东侧中山北路，出站口架高设于北侧并与环城北路高架桥相连。北侧客车坡道、客车停车场及车辆维修区已给定，见总平面图。到达站台与发车站台位置见一、二层平面图（图 28-2-43、图 28-2-44）。

3. 场地设计要求

在站前广场及东、西广场用地红线范围内布置以下内容：

（1）西侧的出租车接客停车场（停车排队线路长度≥150m）。

（2）西侧的社会小汽车停车场（车位≥26 个）。

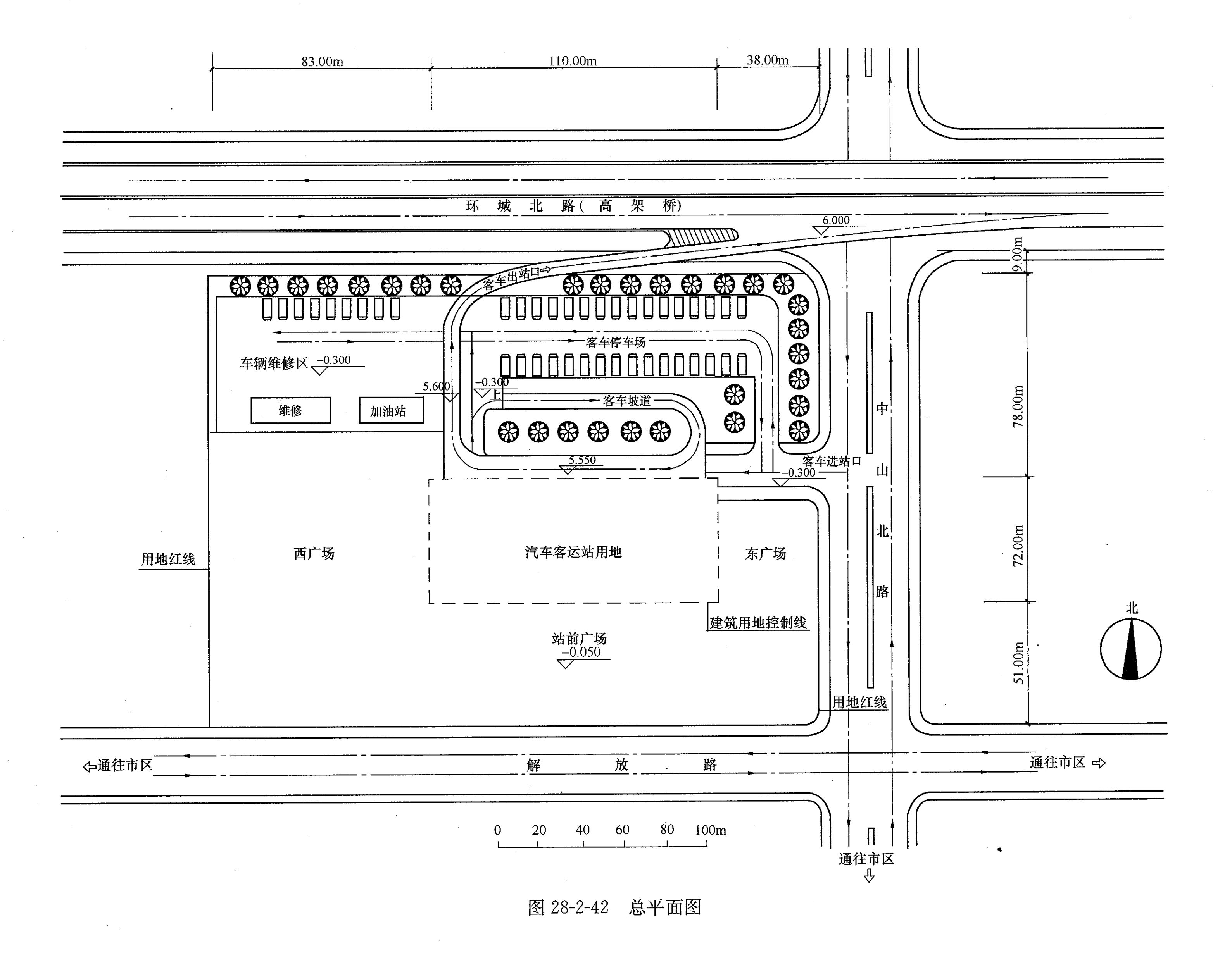

83.00m
110.00m
38.00m
环城北路（高架桥）
6.000
客车出站口
9.00m
客车停车场
车辆维修区 -0.300
5.600
-0.300
客车坡道
维修
加油站
中山北路
78.00m
5.550
客车进站口
-0.300
汽车客运站用地
西广场
东广场
用地红线
72.00m
建筑用地控制线
站前广场
-0.050
北
51.00m
用地红线
通往市区
解放路
通往市区
0
20
40
60
80
100m
通往市区

图 28-2-42　总平面图

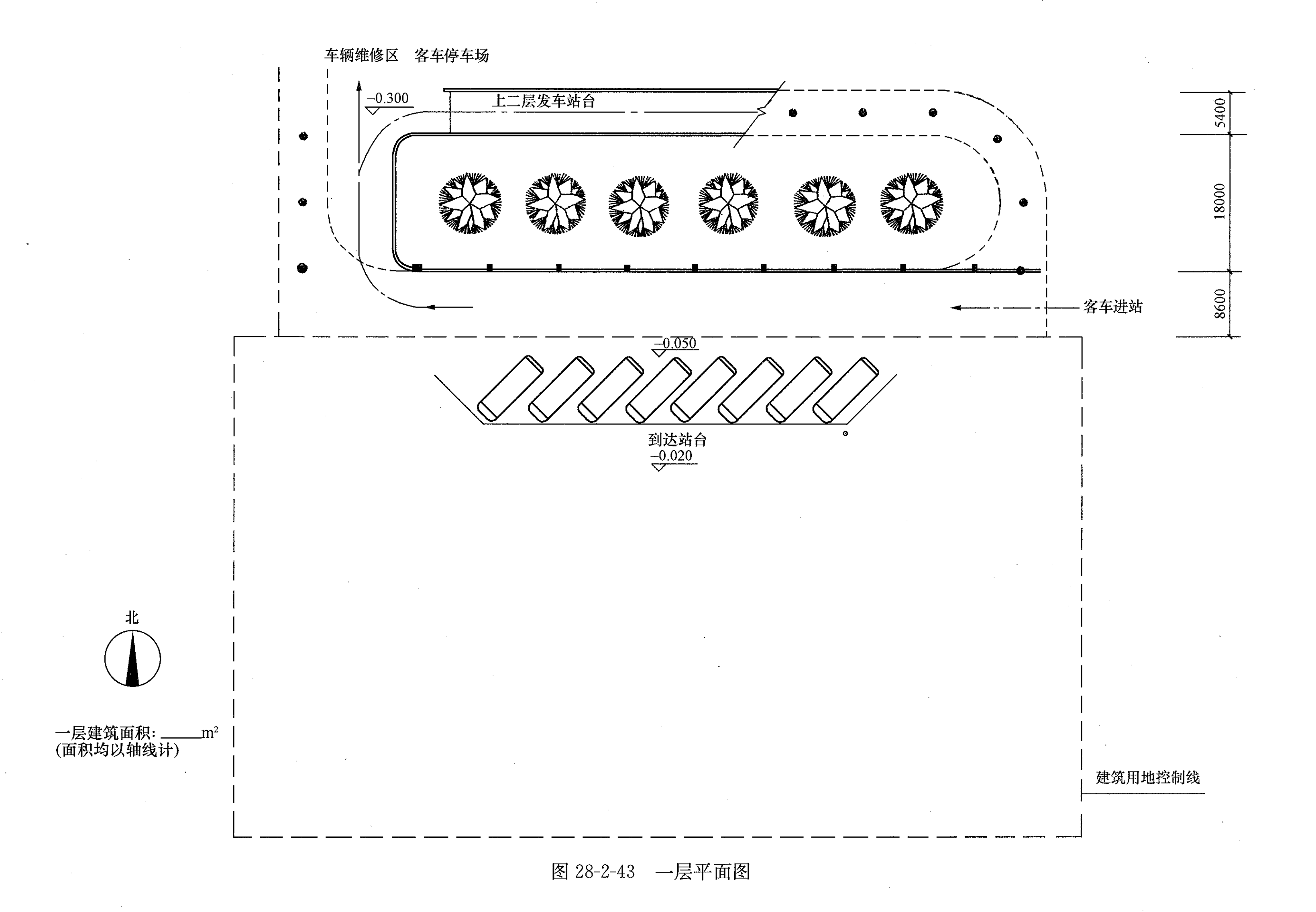


图 28-2-43 一层平面图

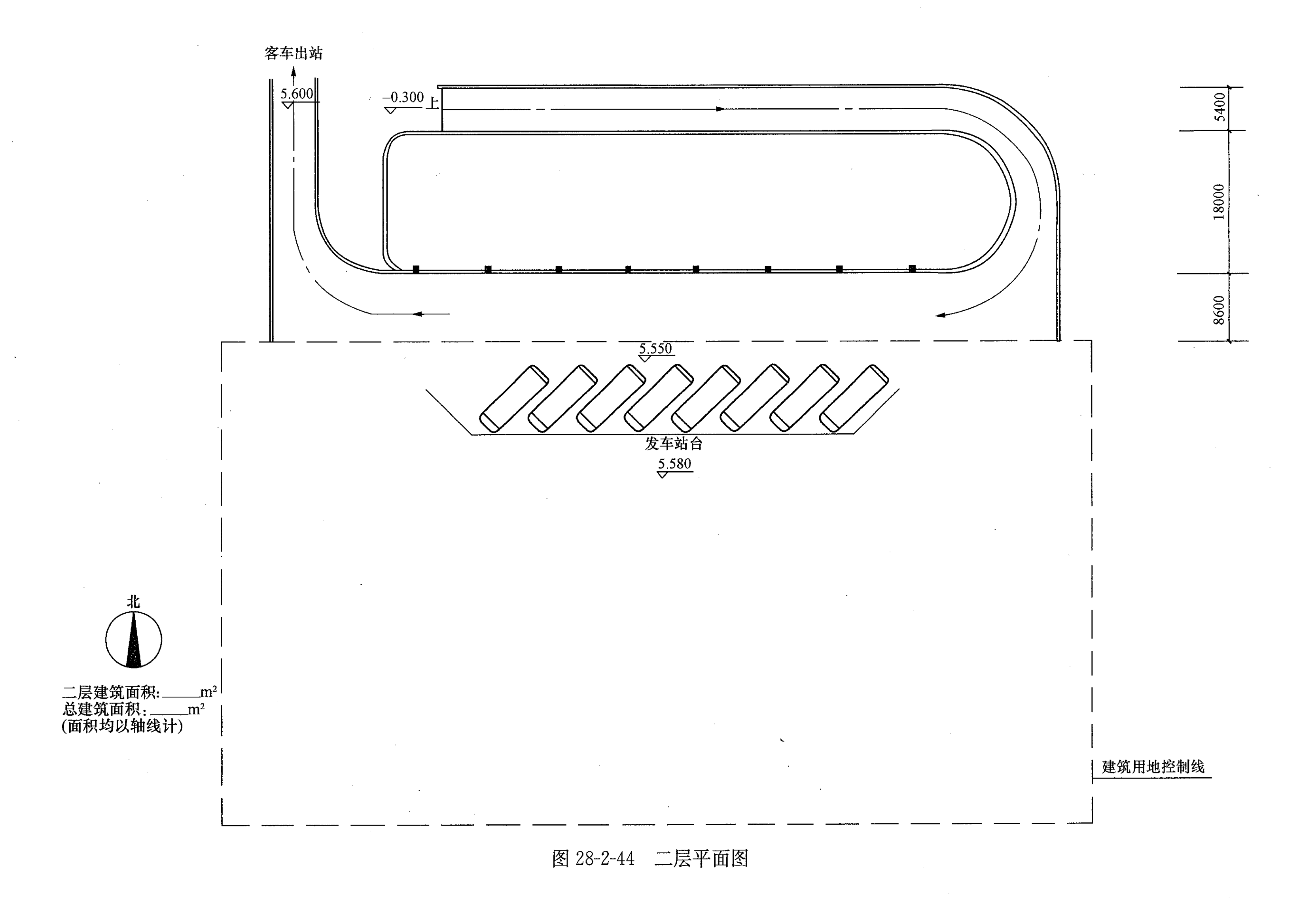


图 28-2-44　二层平面图

(3) 沿解放路西侧的抵达机动车下客站台（用弯入式布置，站台长度≥48m）。

(4) 自行车停车场（面积≥300m²）。

(5) 适当的绿化与景观。人车路线应顺畅，尽量减少混流与交叉。

4. 客运站设计要求

(1) 一、二层用房及建筑面积要求见表 28-2-10 及表 28-2-11。

(2) 一、二层主要功能关系要求见图 28-2-45。

(3) 客运站用房应分区明确，各种进出口及楼梯位置合理，使用与管理方便，采光通风良好，尽量避免暗房间。

(4) 层高：一层 5.6m（进站大厅应适当提高）；二层≥5.6m。

(5) 一层大厅应有两台自动扶梯及一部开敞楼梯直通二层候车厅。

(6) 小件行李托运附近应设置一台小货梯直通二层发车站台。

(7) 主体建筑采用钢筋混凝土框架结构，屋盖可采用钢结构，不考虑抗震要求。

(8) 建筑面积均以轴线计，其值允许在规定建筑面积的±10%以内。

(9) 应符合有关设计规范要求，应考虑无障碍设计要求。

一层用房及建筑面积表 **表 28-2-10**

功能区	房间名称	建筑面积（m²）	房间数	备　注
	*进站大厅	1400	1	
售　票	售票室	60	1	面向进站大厅总宽度≥14m
	票务	50	1	
	票据库	25	1	
对外服务站务用房	*快餐厅	300	1	
	快餐厅辅助用房	200	4	含厨房、备餐、库房、厕所
	商店	150	1	
	小件托运	40	1	其中库房 25m²
	小件寄存	40	1	其中库房 25m²
	问讯	15	1	
	邮电	15	1	
	值班	15	1	
	公安	40	1	其中公安办公 25m²
	男、女厕所各 1	80	2	
内部站务用房	站长	25	1	
	*电脑机房	75	1	
	调度室	70	1	
	*职工餐厅	150	1	
	职工餐厅辅助用房	110	4	含厨房、备餐、库房、厕所
	司机休息	25×3	3	
	站务	25×3	3	
	男、女厕所各 1	40	2	

续表

功能区	房间名称	建筑面积（m^2）	房间数	备　注
到达区	* 到达站台	450	1	不含客车停靠车位面积
	验票补票室	25	1	
	出站厅	220	1	（含验票口两组）
	问讯	20	1	
	男、女厕所各 1	40	2	
其他	消防控制室	30	1	
	设备用房	80	1	
	走廊、过厅、楼梯等	750		合理、适量布置
	一层建筑面积	4665		

注：上列建筑面积均以轴线计，允许范围±10%。

二层用房及建筑面积表　　表 28-2-11

功能区	房间名称	建筑面积（m^2）	房间数	备　注
候　车	* 候车大厅	1400	1	含安检口一组及检票口两组
	* 母婴候车室及女厕所各 1	90	2	靠站台可不经检票口单独检票
对外服务站务用房	广播	15	1	
	问讯	15	1	
	商店	70	1	
	医务	20	1	
	男、女厕所各 1	80	2	
内部站务用房	调度	40	1	
	办公室	50×6	6	
	* 会议室	130	1	
	接待	80	1	
	男、女厕所各 1	40	2	
发车区	发车站台	450	1	不含客车停靠车位面积
	司机休息	80	1	
	检票员室	30	1	
其　他	设备用房	40	1	
	走廊、过厅、楼梯等	620		合理、适量布置
二层建筑面积		3500		

注：1. 一、二层合计总建筑面积 8165m^2。

2. 上列建筑面积均以轴线计，允许范围±10%。

5. 制图要求

（1）在总平面图（图 28-2-42）上按设计要求绘制客运站屋顶平面；表示各通道及进出口位置；绘出各类车辆停车位置及车辆流线；适当布置绿化与景观；标注主要的室外场地相对标高。

（2）在图 28-2-43 及图 28-2-44 上分别绘制一、二层平面图，内容包括：

· 承重柱与墙体，标注轴线尺寸与总尺寸。

· 布置用房，画出门的开启方向，不用画窗；注明房间名称及带 * 号房间的轴线面积。厕所器具可徒手简单布置。

· 表示安检口一组、检票口、出站验票口各两组，见图例（图 28-2-46）、自动扶梯、各种楼梯、电梯、小货梯及二层候车座席（座宽 500，座位数≥400 座）。

· 在图 28-2-43 及图 28-2-44 左下角填写一、二层建筑面积及总建筑面积。

· 标出地面、楼面及站台的相对标高。

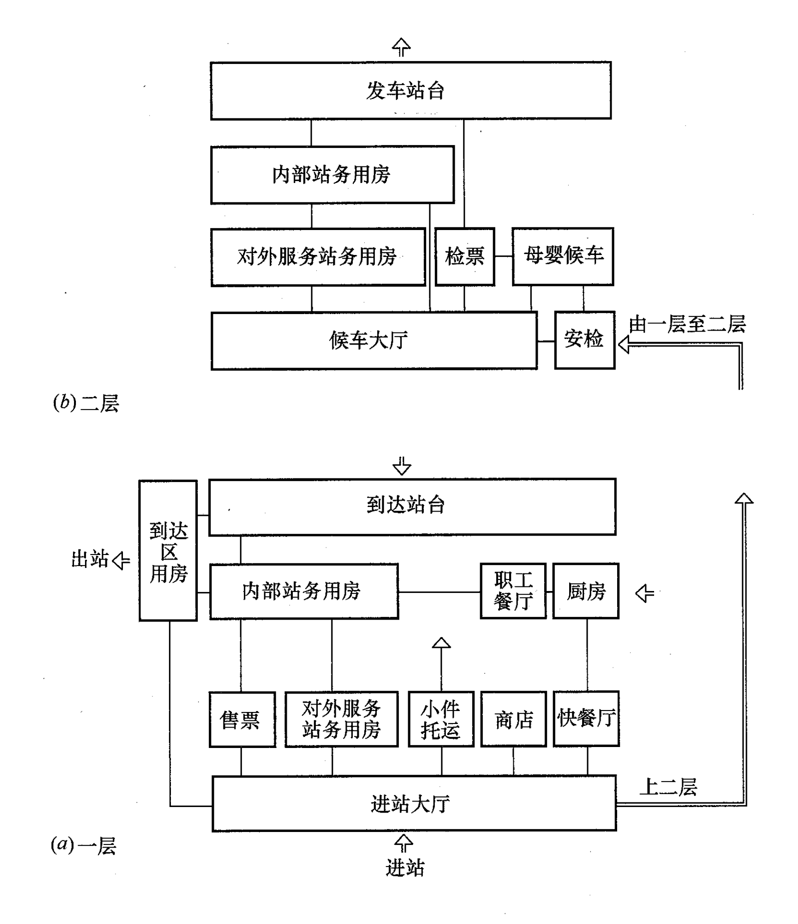


图 28-2-45　一、二层主要功能关系图

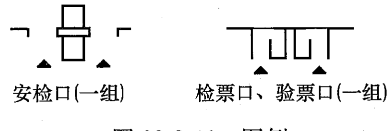


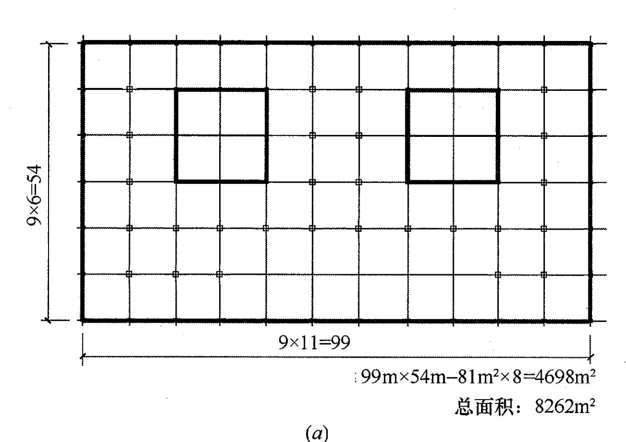
图 28-2-46　图例

（二）试题解析

1. 按照先总体后局部的原则，第一步是确定建筑的平面形态和柱网。根据试题给定的总图条件，建筑控制线范围是一个东西长 110m，南北宽 72m 的矩形。但是，看清两张平面图（图 28-2-43、图 28-2-44）所提供的场地条件可以发现，拟建房屋的进深只能做到 60m 左右。如果考虑建筑外墙面到车道边的必要距离，进深还要再减小一些。按照一层建筑面积 4665m² 的要求，宜采用最简约的矩形平面，我们可以用一块约 90m×50m 的图形来解决问题。在确定具体结构柱网时，由于题目要求充分利用自然通风和采光，尽量避免黑房间，可考虑在平面中插入天井，因而平面轮廓可尽量放大以获取最好的采光、通风条件。至于柱网尺寸，只要符合我国建筑技术的发展趋势，大一点小一点本无所谓；但最好先留意一下平面图（图 28-2-43、图 28-2-44），图上给出了架空车道的支柱柱距是 9m，因而不必多加考虑，直接采用与之完全相同的尺寸。选用正方形网格可以在两个方向上都具有同样的适应性，所以是可取的。9m×9m＝81m²，对于划分空间和分配面积也比较方便；考虑与既有车道支柱的对位关系，平面轮廓可定为 99m×54m（图 28-2-47）。

天井的布置应有所推敲。需要减去的 648m² 天井集中放在平面中央不如一分为二置于两侧，既不妨碍旅客进站流线布置，又可照顾横向较长平面的各部分采光。二层平面柱网则是在一层柱网基础上再减去进站大厅上空部分即可。

2. 第二步是参照提示的功能关系图进行功能分区，并决定主要出入口方位。此时必须充分考虑总图环境关系和城市交通组织。根据试题的文字叙述，显然乘客主要入口应在南面，出发和到达站台应在北面，出站厅在西侧以接近停车场，东侧安排站务用房便顺理成章了。



(*a*)

(*b*)

图 28-2-47　柱网布置图

（*a*）一层柱网；（*b*）二层柱网

功能分区是通过考试的重要一步。要优先安排面积大的主要功能空间，并将需要密切联系的空间集中布置，而且要始终关注空间大小，尽量接近题目要求。

这里要注意的是，试题给出的功能关系图并不是空间组合示意图，不能简单地按其确定各功能部分的相对位置。例如，内部站务用房需要独立使用，自成一体，其中还包含较多的小办公室，不能按图示那样被其他公共空间包围，而应尽量靠边布置以利于自然采光通风。此外，在极短的考试时间里，不要追求最佳方案，也不大可能照顾好设计要求的每个方面。抓紧解决最主

要的功能问题，枝节问题可以放弃，形式问题则完全不需要考虑。至于本方案采用大致对称的构成关系，只是习惯做法使然，并非刻意追求（图 28-2-48）。

功能分区大体完成后，还有空间的细致划分、交通流线的布置，以及表示门洞位置、标注房间名称和面积等大量工作要做。这一步要注意两点：一是全面同步地推进设计，避免一层平面用时太多而丢下了二层，那样将会前功尽弃；二是分清主次，集中精力解决主要矛盾，也就是把主要功能空间，即建筑面积表里标有 * 号的空间布置好，先将主要得分点拿下，次要问题来不及解决也不会影响考试的通过。

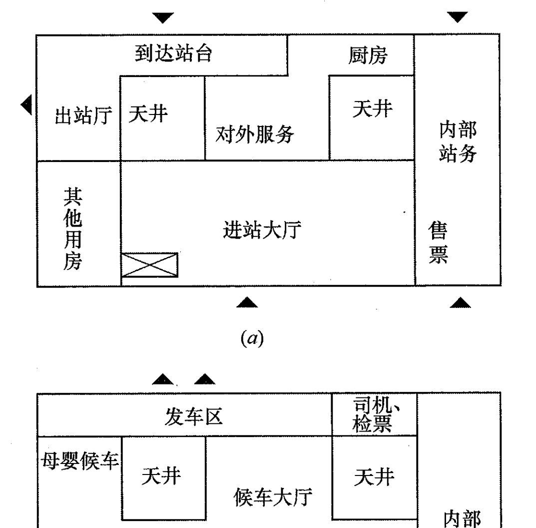


图 28-2-48 功能分区图
（a）一层分区；（b）二层分区

（三）参考答案

图 28-2-49～图 28-2-51 为参考答案。从中我们可以发现设计及表达并未做到完善的程度，例如，厨房空间没有进一步划分，厕所没有布置卫生洁具，楼梯也没有细画。但这样的答卷至少及格是没有问题的。

顺便说一点，对试题中的制图要求不必太较真，因为图面表达问题从来不是考查重点。本题要求二层平面图布置 400 个候车座椅，画图工作量很大，而评分时却根本没有考虑。门的开启方向每年试题都要求表示，实际评分时却都没有设置扣分点。

（四）评分标准

此题总图布置占 15 分，要求布置车辆流线、停车场、绿化景观等。时间不够而没有完成也不是没有通过的希望。只要简单地将建筑平面轮廓放进建筑控制线以内，总图的主要工作就可告一段落，留待最后有时间再深入去做。

这道题的评分分值分配比例如下：

总图	15 分
一层平面	40 分
二层平面	30 分
规范	7 分
结构与表达	8 分

由此可见，与往年的考试一样，总图、规范、结构、图面表达都不是要紧的地方，即使全都不符合要求，只要两层平面功能布局符合题目要求，也是能及格的。

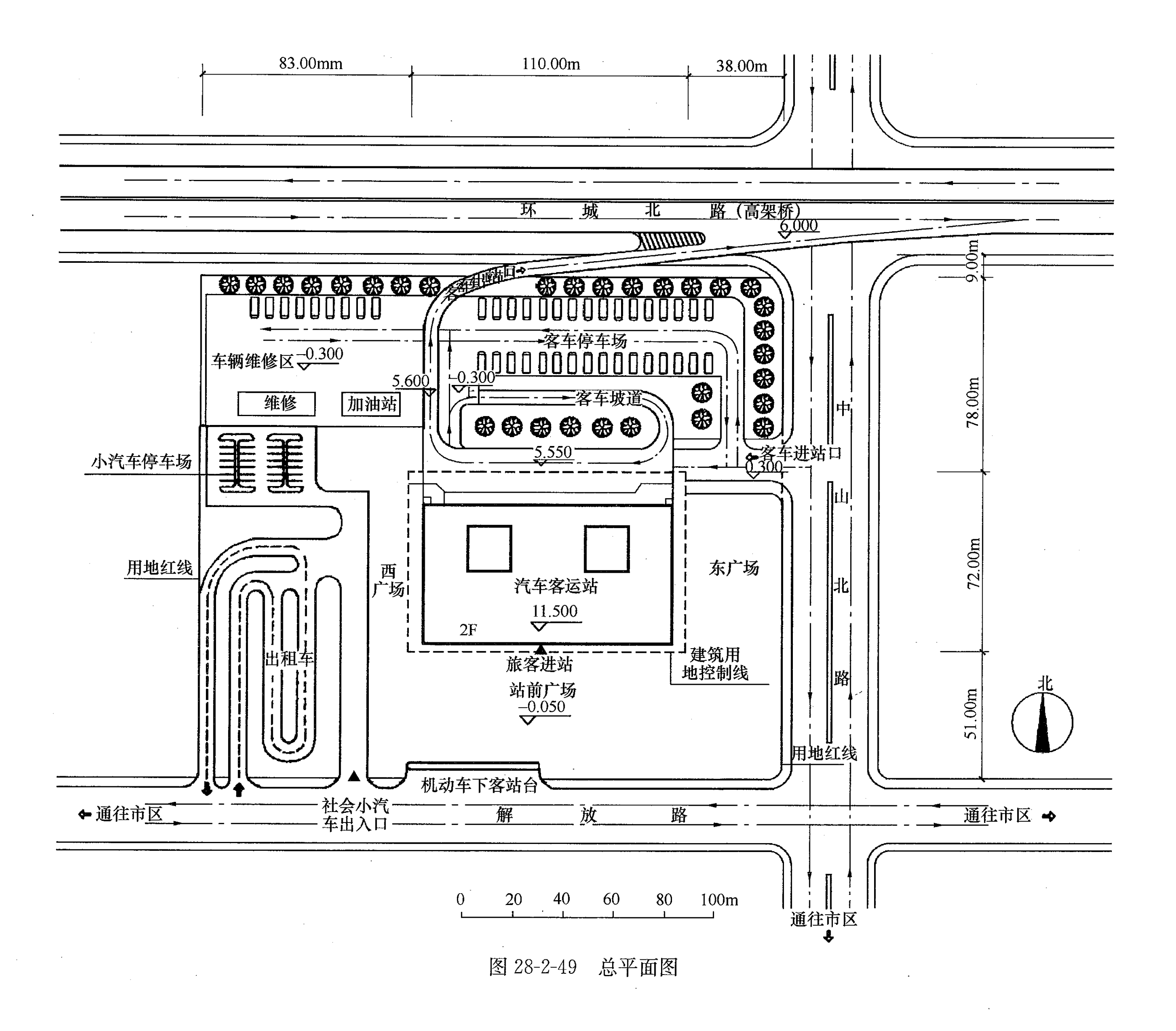

83.00mm
110.00m
38.00m
环城北路（高架桥）
6.000
9.00m
客车停车场
车辆维修区 -0.300
5.600
-0.300
客车坡道
维修
加油站
5.550
客车进站口
0.300
78.00m
中山北路
小汽车停车场
东广场
西广场
汽车客运站
11.500
2F
72.00m
用地红线
出租车
旅客进站
建筑用地控制线
站前广场
-0.050
北
51.00m
用地红线
机动车下客站台
通往市区
社会小汽车出入口
解放路
通往市区
0 20 40 60 80 100m
通往市区

图 28-2-49 总平面图

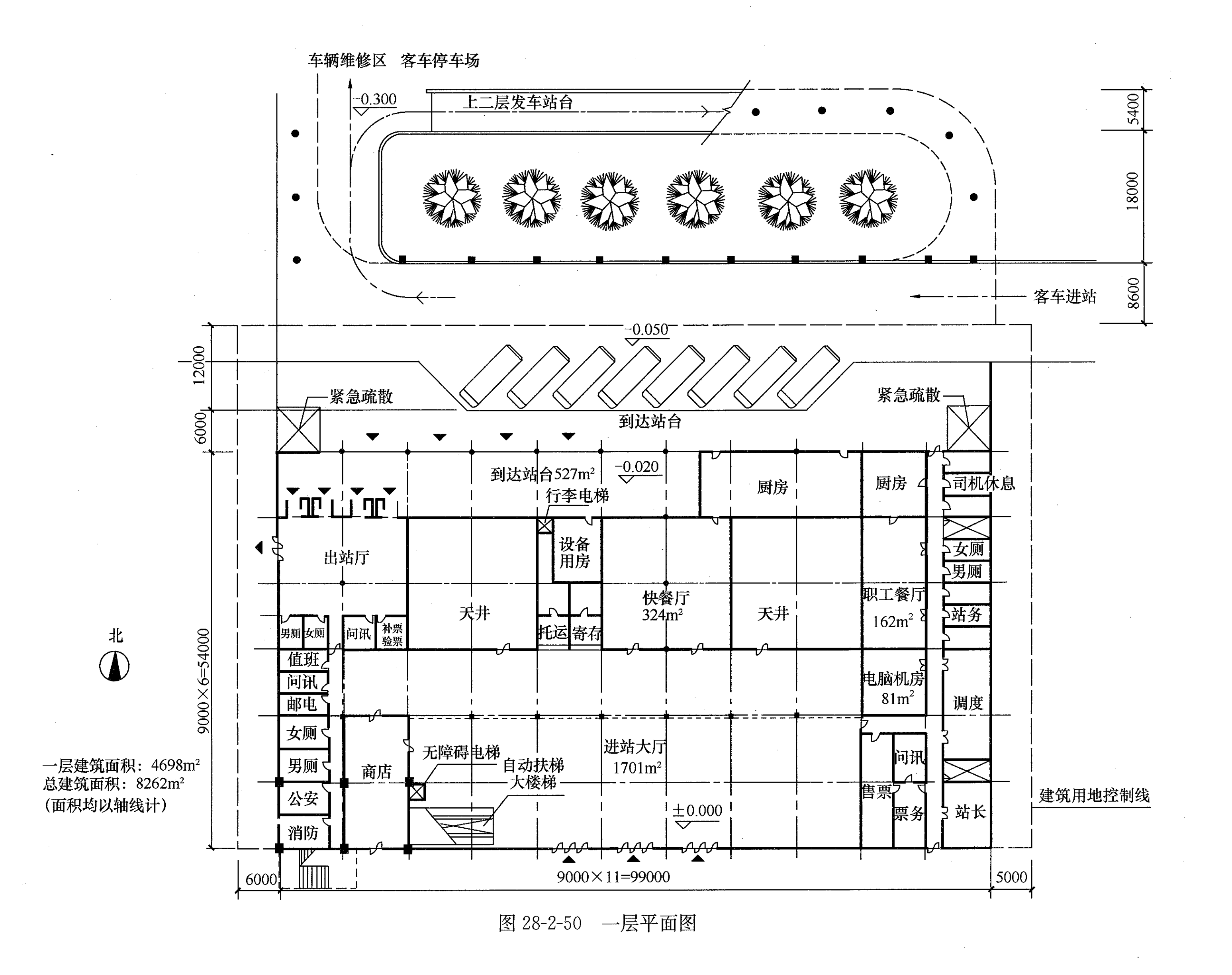


图 28-2-50　一层平面图

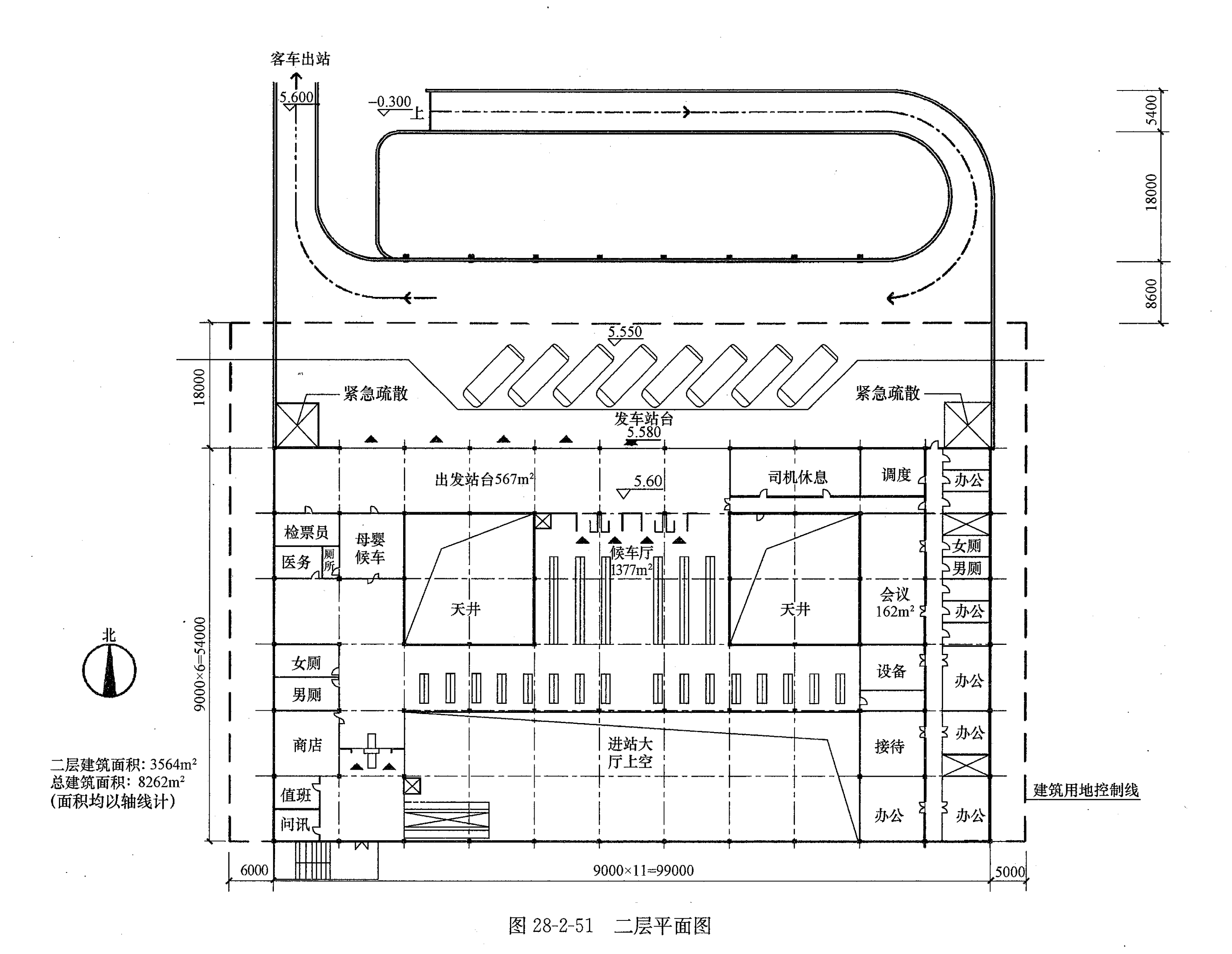


图 28-2-51　二层平面图

七、（2009 年）中国驻某国大使馆设计

（一）试题要求

1. 任务描述

我国拟在北半球某国修建一座大使馆，当地气候类似于我国华东地区。建筑层数为 2 层。用地情况及建筑控制线见总平面图（图 28-2-52）。

2. 场地条件

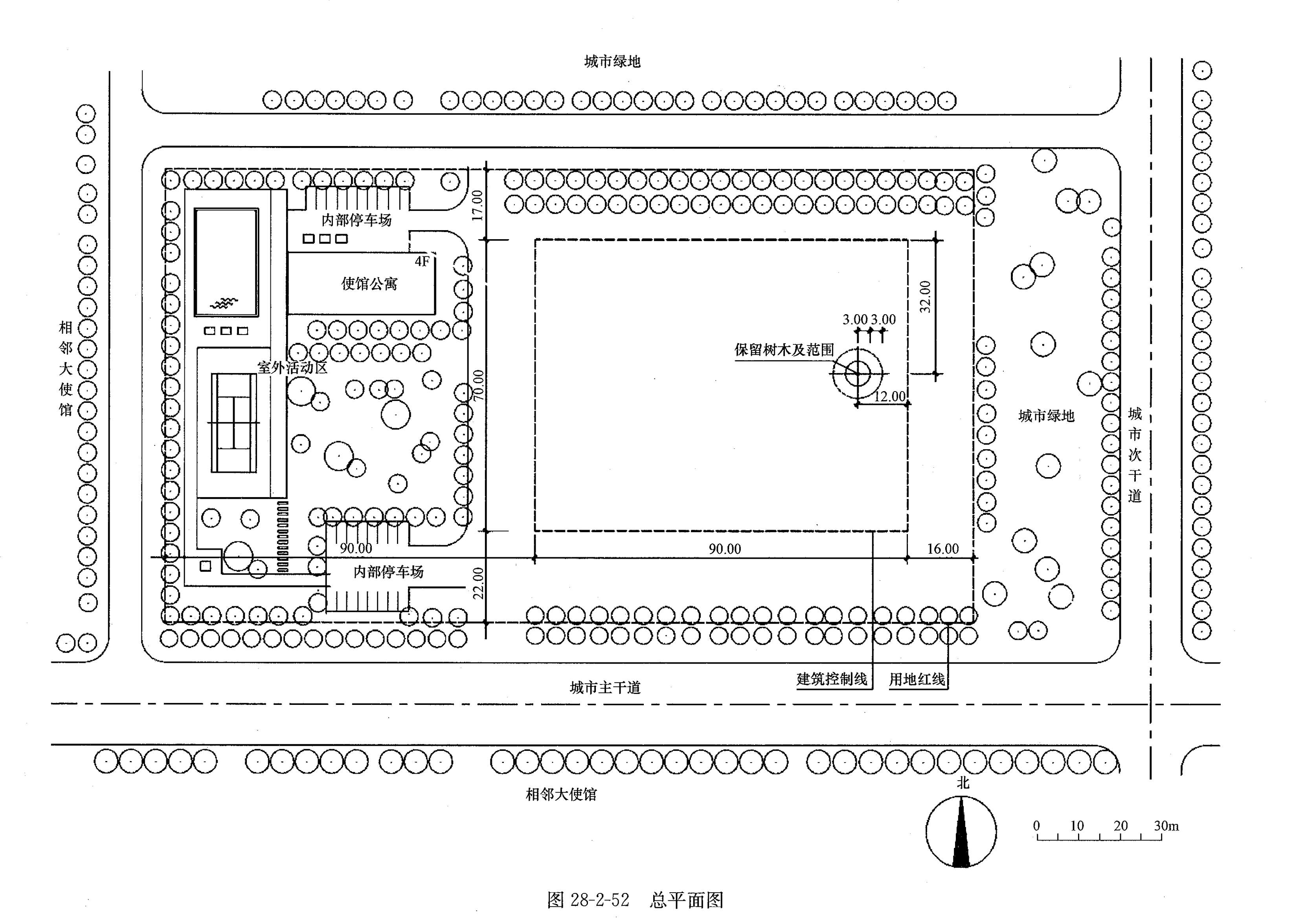
用地南侧为城市干道，东侧为次干道，北侧为城市绿地，西侧为相邻使馆用地。建筑用地范围 90m×70m，内有保留大树 1 棵，位置见总平面图。

3. 场地设计要求

（1）主入口开向南侧城市干道，签证入口开向东侧次干道。主入口处设警卫室和安检室各（3×5）m^2，附近设 20 个小汽车停车位（可分散布置）；签证入口处设警卫兼安检室 1 个（3×5）m^2。

（2）接待、签证、办公、大使府邸、办公区厨房应有独立的出入口，各入口之间又宜有联系。签证入口前设室外活动场地 200～350m^2 并与其他区域用活动铁栅分隔。

4. 建筑设计要求



城市绿地
内部停车场
4F
使馆公寓
相邻大使馆
室外活动区
17.00
70.00
22.00
90.00
内部停车场
32.00
3.00 3.00
保留树木及范围
12.00
90.00
16.00
城市绿地
城市次干道
城市主干道
建筑控制线
用地红线
相邻大使馆
北
0 10 20 30m

图 28-2-52　总平面图

（1）建筑功能关系见图 28-2-53，图中双线示紧密联系。

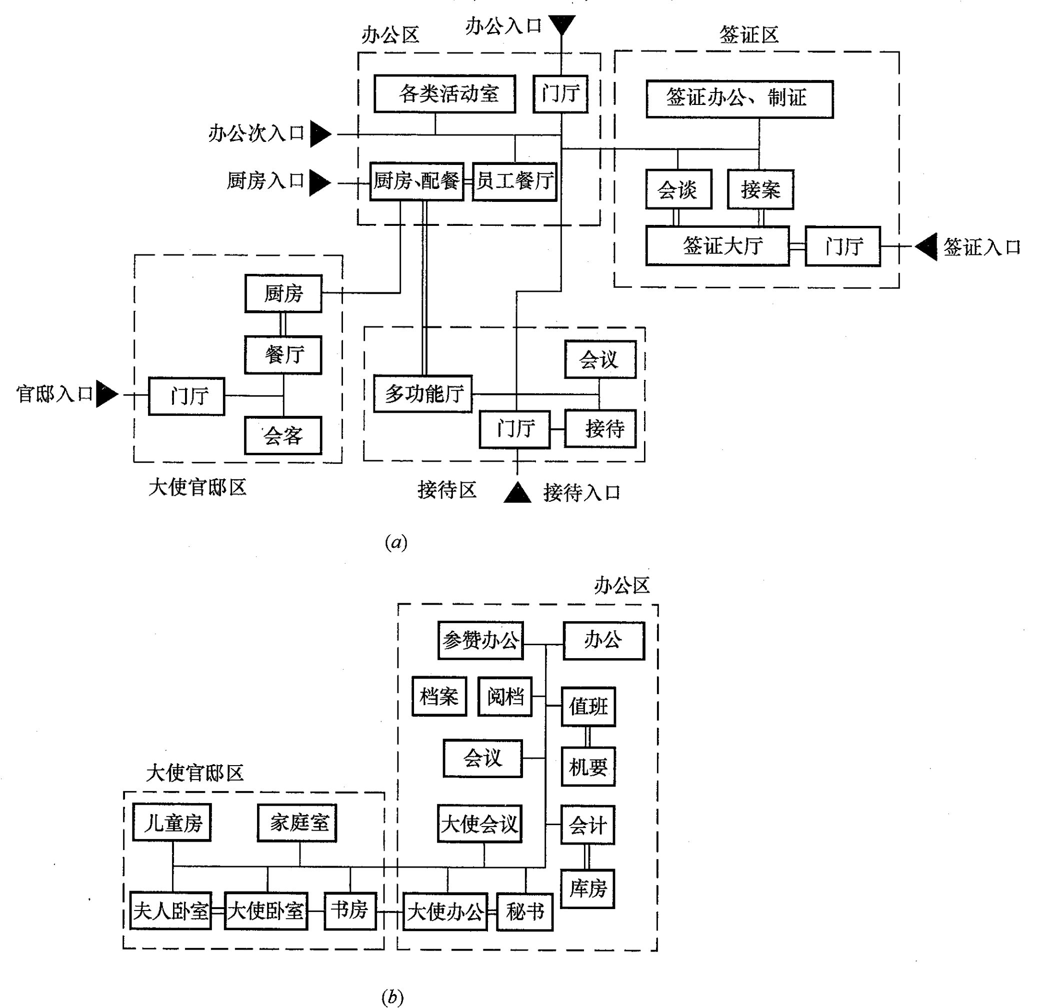


图 28-2-53　功能关系图

（*a*）使馆一层主要功能关系图；（*b*）使馆二层主要功能关系图

（2）大使馆分为接待、签证、办公及大使官邸四个区域，各区域均应设单独出入口，每区域内使用相对独立但内部又有一定联系。

（3）办公区厨房有单独出入口，应隐蔽方便。

（4）采用框架剪力墙结构体系，结构应合理。

（5）签证、办公及大使官邸三个区域层高 3.9m，接待区门厅、多功能厅、接待室、会议室层高≥5m，其余用房层高为 3.9m 或 5m。

（6）除备餐、库房、厨房内的更衣室及卫生间、服务间、档案室、机要室外，其余用房应为直接采光。一、二层用房及建筑面积要求见表 28-2-12 及表 28-2-13。

5. 制图要求

（1）总图要求表示道路、绿地、停车位，并标出与道路连接的出入口。

一层房间功能及要求 **表 28-2-12**

功能区	房间名称	建筑面积（m^2）	房间数	备　　注
接待区	*门厅	150	1	
	*多功能厅	240	1	兼作宴会厅
	休息室	80	1	
	*接待室	145	1	
	会议室	120	1	
	卫生间	2×40	男女各1	应考虑残疾人厕位
	衣帽间	48	1	
	值班和服务	2×12	2	值班、服务各1间
	小计	887		
办公区	门厅	25	1	
	门卫	16	1	
	会客	24	1	
	活动室（健身、跳操、乒乓、桌球、棋牌、图书）	6×48=288	6	
	职工餐厅	90	1	
	卫生间	2×24	2	男、女各1间
	大厨房	150	1	含男女更衣各16m^2
	备餐间两个	2×60	2	职工餐厅和多功能厅各设1间备餐
	配电	24	1	
签证区	门厅	80	1	进入大厅须经过安检
	*签证厅	220含接案台60	1	接案台长度≥10m
	卫生间（签证人员用）	2×8	2	
	制证办公	2×16	2	
	会谈	2×16	2	
	签证办公	4×16	4	
	保安	16	1	
	库房	16	1	
官邸区	门厅	50	1	
	会客	60	1	
	值班	12	1	
	衣帽间	7	1	
	厨房	27	1	
	餐厅	55	1	
	客房	35	1	带卫生间
	卫生间	16	1	
	以上面积合计：	2410m^2		
	走廊、楼梯等面积：	740m^2		
	一层建筑面积：	3150m^2		
	允许一层建筑面积（±10%以内）：	2835～3465m^2		

二层房间功能及要求　　表 28-2-13

功能区	房间名称	建筑面积（m^2）	房间数	备　注
官邸区	* 大使卧室	70	1	均带卫生间
	夫人卧室	54	1	
	儿童卧室	40	1	
	家庭室	40	1	
	书房	28	1	
	储藏	28	1	
办公区	大使办公	56	1	
	* 大使会议	75	1	
	普通会议	80	1	
	秘书	20	1	
	参赞办公	3×48=144	3	
	普通办公室	8×24=192	8	
	机要室	140	4	其中机要室 3 间共 116m^2，值班室 1 间24m^2
	档案室	80	2	含 32m^2 阅档室
	财务室	72	2	含 27m^2 库房
	卫生间	2×24	2	男、女各 1 间
	以上面积合计：			1167m^2
	走廊、楼梯等面积：			383m^2
	二层建筑面积总计：			1550m^2
	允许二层建筑面积（±10%以内）：			1395～1705m^2

（2）绘制一层及二层平面图，应表达：

• 承重柱与墙体，标注轴线尺寸及总尺寸；

• 布置房间，表示门的位置，不必画窗；标注房间名称及带 * 号房间的轴线面积，标注每层的建筑面积和总建筑面积。

（3）主要线条用尺规绘制，卫生洁具等可徒手绘制。布置用房，画出门的开启方向，不用画窗；注明房间名称及带 * 号房间的轴线面积。

（二）试题解析

1. 按照先总体后局部的原则，第一步是确定建筑的平面形态和柱网。根据试题给定的总图条件，建筑控制线范围是一个东西长 90m，南北宽 70m 的矩形。由于场地要求保留原有大树，可以只利用大树以西 72m 宽的地块布置。按照一层建筑面积 3150m^2 的要

求，采用最简单的矩形轮廓和 8m×8m 柱网，并考虑到绝大多数功能房间均需要自然通风和采光，可以用一个周边建筑进深不太大的、带内院的 64m×64m 口字形平面来解决问题（图 28-2-54）。在这里要提醒大家注意的是：按历来的考试规定，建筑尺寸和定位一律按轴线，所以建筑与建筑控制线的关系，以建筑边轴线不超越控制线为原则，故压线布置是允许的。

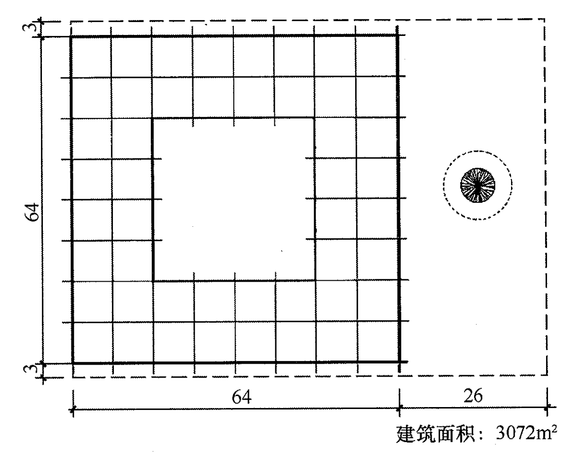


图 28-2-54　柱网设置图

2. 第二步是参照提示的功能关系图进行功能分区，并决定各个出入口的方位。根据试题要求，主入口开向南侧城市干道，签证入口开向东侧次干道，因而可以将接待区设于建筑南段，将签证区设于东段。北段和西段就是办公和官邸了（图 28-2-55）。

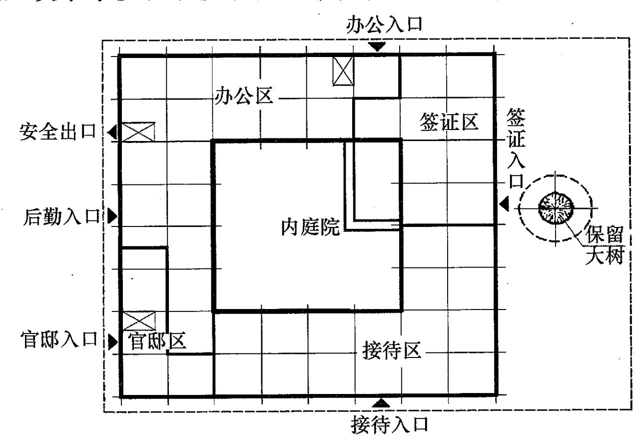


图 28-2-55　一层功能分区图

具体划分功能分区时要注意控制各分区的面积大小。可按照各分区要求的面积统计数，加上按比例分配的交通面积数，除以 64，便得出各分区大体上应占有的网格数量（图 28-2-56）。

试题分层给出功能关系图，一层各分区的相互关系可以直接用于平面布置，二层分区应与一层功能区相对应，并注意楼梯及厕所在上下层之间的对位关系。具体分区时还要注意相邻的两个功能区之间的联系通道，例如图 28-2-55 一层平面中接待区和办公区之间的联系需要通过签证区，显得不够直接。考虑到该联系属于使馆内部的办公流线，所以还是

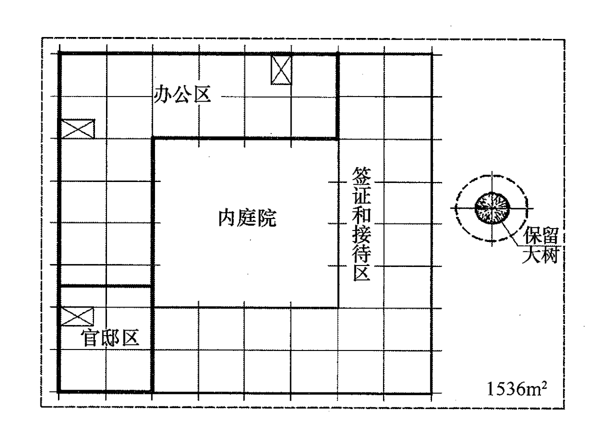


图 28-2-56　二层功能分区图

能够接受的。当然，最好在庭院里添加一条连廊。而办公区的厨房、备餐需要直接为接待区的多功能厅服务，其间的交通联系就不能被官邸区所阻隔，因而一层官邸区的形状就必须适当调整，如图做成“L”形。

3. 分区妥当后就要抓紧时间落实各分区的平面组合关系。这部分工作量比较大，我们还是应当从大关系入手。大关系理顺，即使细节来不及一一敲定，及格也应该是没有问题的。所谓“大关系”，就是主要功能房间和面积大、数量多的房间的恰当定位，并将与其关系密切的房间尽量贴邻布置。和往年的方案作图考试一样，我们不要把目标定在做出尽善尽美的方案上，因为这往往是不可能达到的。一定要在最短的时间里争取拿出大体可行，又能让阅卷人看得明白的方案来。绘图与表达则不必过多考虑。例如，墙体就用一条粗实线表示，窗户不必画，门也不必表示开启方向；楼梯和厕所来不及细画也不要紧，只要让阅卷人能看清楚是楼梯、厕所便可以了。

关于图面表达深度，尽管通常题目要求很高，如表示墙、柱，墙还要画双线；要画门、窗，还要表示门的开启方向，厕所要布置卫生洁具，要布置家具等。但笔者根据历年评分标准认定，这些属于图面表达的内容，统统加在一起不过 5 分左右，不值得多花时间去做。

（三）参考答案

1. 总平面图（图 28-2-57）

总图其实不一定画得这样深入。主要是把建筑布置在建筑红线之内，让开保留大树，作环行车道连接建筑各个出入口并与城市道路相接就可以了。

2. 一层平面图（图 28-2-58）

3. 二层平面图（图 28-2-59）

仔细看，平面图表达得也不完善。例如，厕所没有布置卫生洁具，楼梯只是位置示意，也没有做无障碍设计，有些房间的面积不一定完全符合题目要求。墙体用一根粗实线表示，窗线一律不画，门留出洞口再加上一条短竖线，对于只求及格的图纸，画到这种平面组合图的深度就足够了。在考试时间不够用的情况下，要根据自己的能力，注意适可而止，切不可追求完美。要知道，题目中的制图要求是按满分的标准设定的，而应试者的目标只是及格，所以一定不要把太多的时间花在只占 5 分的图面表达上。

图 28-2-57 总平面图

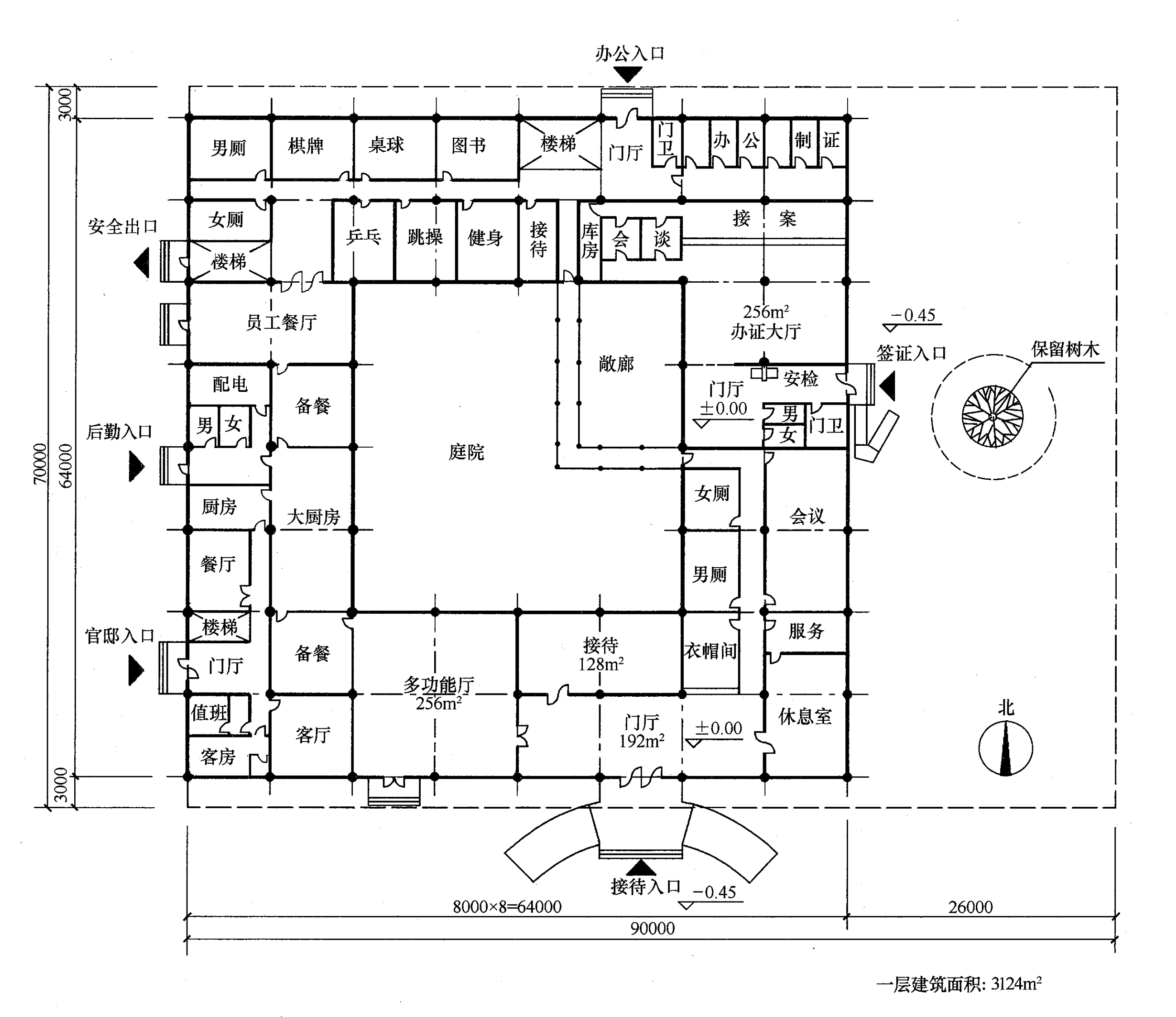


图 28-2-58　一层平面图

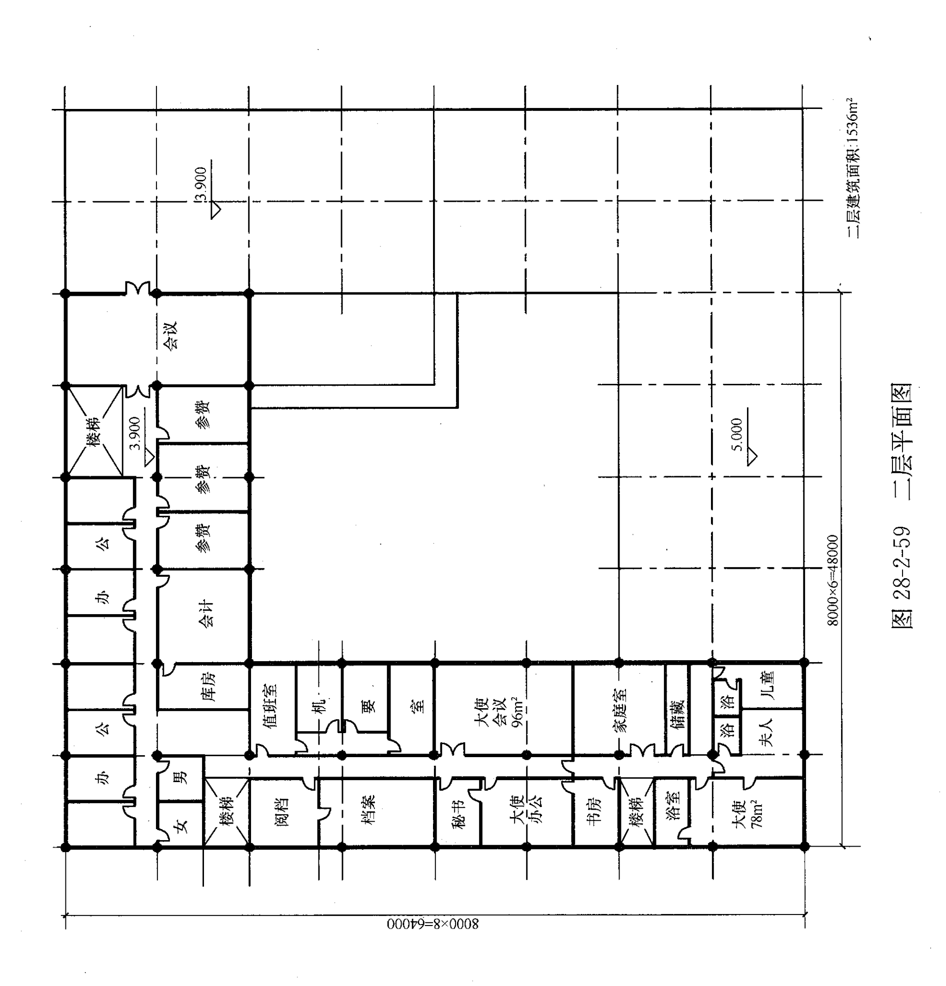


图 28-2-59 二层平面图

（四）评分标准（表 28-2-14）

表 28-2-14

序号	项目		考核内容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
1	总平面（15 分）		建筑物超红线扣 10 分，古树未保留扣 5 分	15	5～10			
			总平面与单体不符每处扣 1 分		1～5			
			接待区、签证区未能分别通往主次干道，每处扣 2 分；办公、官邸区未通城市道路扣 1 分		1～3			
			对城市的出入口（最少 3 处）未设警卫安检房每处扣 1 分		1～3			
			未表示建筑物的 5 个出入口（4 大区及厨房），少 1 个扣 1 分		1～3			
			签证区入口处没布置 200～350m^2 场地，该入口场地未设活动铁栅与各区分隔的各扣 1 分		1～2			
			场地内道路布置不当或未布置扣 1～2 分，20 个车位每缺 3 个扣 1 分。未布置绿化扣 2 分		1～3			
2	一层平面（47 分）	功能分区	4 大区分区不清，交通混乱交叉	12	2～6			
			办公区与其余 3 区内部不通（允许经楼梯与二层官邸相通）或无门相隔，每处扣 2 分		2～4			
			厨房未设单独出入口；厨房备餐未与员工餐厅、多功能厅紧密相连，每处扣 2 分		2～4			
			房间比例不当（＞1∶2），每处扣 2 分（厕所、库房除外）		1～2			
		接待	平面布置功能关系明显不良	10	1～5			
			缺门厅、多功能厅、接待，每缺 1 间扣 3 分；缺会议、休息、卫生间，每缺 1 间扣 1 分		1～5			
			面积不符：门厅（150±15m^2）、多功能厅（240±24m^2）、接待室（145±15m^2）每处扣 2 分；其他明显不符每处扣 1 分		1～3			
			门厅、多功能厅、接待室、会议室层高不足 5m，每处扣 1 分		1～2			
			除服务间、衣帽间外，每间暗房间扣 1 分		1～2			
		办公区	平面布置功能关系明显不良	8	1～4			
			缺门厅、会客、活动室（6 间）、卫生间、员工餐厅、备餐、厨房、每缺 1 间扣 1 分		1～4			
			面积明显不符的房间，每间扣 1 分		1～3			
			厨房内部无男女更衣、厕所，每项扣 1 分		1～2			
			除备餐、厨房内更衣、厕所外，每间暗房间扣 1 分		1～2			

续表

序号	项目		考核内容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
2	一层平面（47分）	签证区	平面布置功能关系明显不良，扣1～5分；内外人流交叉混乱或内外不通，扣2分	10	1～5			
			缺门厅、签证大厅、会谈室（2间）、办公（4间）、制证室（2间）、保安及供签证者用的卫生间，每缺1间扣1分		1～6			
			面积不符：签证大厅（220±22m^2）扣2分，其他明显不符每处扣1分		1～3			
			会议室未开两个门分别通向内外区域的，每处扣1分		1～2			
			大厅未设60m^{2}的接案，接案柜台长度<10m的每处扣1分		1～2			
			除库房外，每间暗房间扣1分		1～2			
		大使官邸	平面布置功能关系明显不良	7	1～4			
			缺门厅、值班、会客厅、餐厅、厨房、客房、卫生间每间扣1分		1～4			
			除衣帽间外，每间暗房间扣1分		1～2			
3	二层平面（26分）	功能交通	功能分区及平面布置明显不当，交通混乱交叉	8	2～6			
			办公区与大使馆官邸不通或无门相隔		2～4			
			房间比例不当（>1∶2），每处扣1分（厕所、库房除外）		1～3			
		办公区	平面布置功能关系明显不良	10	2～6			
			缺大使办公、大使会议、秘书室、机要室（3间）、值班室、会议室、参赞办公室（3间）、办公室（8间）、会计、档案室、阅案室、卫生间，每缺1间扣1分		1～5			
			面积明显不符，每处扣1分		1～3			
			未经值班而进入机要室		1			
			未经阅案室进入档案室		1			
			秘书、大使办公未相邻并未与官邸紧密靠近，每处扣1分		1～2			
			除档案室、机要室外，每间暗房间扣1分		1～2			
		大使官邸	平面功能关系明显不良	8	2～4			
			缺大使卧室、夫人卧室、家庭室、书房、儿童房、卫生间，每缺一间扣1分		1～4			
			面积明显不符，每处扣1分		1～2			
			大使卧室与夫人卧室未内部相通		1			
			未布置至少1个卧室朝南，扣1分		1			

续表

序号	项目	考核内容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
4	规范规定（4分）	未按规范合理布置疏散楼梯，安全疏散距离不满足的扣4分	4	4			
		接待门厅、签证门厅入口处未设轮椅坡道扣2分；接待区未设残疾人厕位扣1分		1～4			
5	结构（3分）	未表示承重结构体系，结构柱网不合理的扣2分	3	2			
		一、二层结构体系不吻合，有结构柱影响房间使用的每处扣1分		1～3			
6	图面（5分）	未注房间名称以及带 * 号房间的面积和每层面积的，每处扣1分	5	1～4			
		未按要求标注轴线尺寸及总尺寸的，每处扣1分		1～3			
		图面粗糙潦草不清的，酌情扣1～5分		1～5			
		墙体为单线，未表示承重柱与门的开启方向的，酌情扣1～5分		1～5			

通过此题来看方案作图考试的评分标准，可以看出，考核的重点和往年一样，依然是两层平面布置对于功能要求的满足，占73分；总图15分，比往年的多数情况增加5分；规范、结构和图面合计12分，也比往年的多数情况略高。图面表达和往年一样总共只占5分，显然是不重要的。本试题的功能要求不太复杂，流线、流程也比较简单，重点在于合理分区和各功能房间数量和面积大小的满足。本试题评分对主要功能房间的采光、通风要求和气泡图中对某些功能关系的规定是否满足也设置了较多的评分点；因此不少应试方案虽然大的功能关系不错，但细节上疏漏较多，还是不能及格；这是近几年试题评分的一个特点，即大的功能关系不复杂的试题，往往会看重功能细节要求的满足与否。

八、(2010年) 门急诊楼改扩建

(一) 试题要求

1. 任务描述

某医院根据发展需要，拟对原有门急诊楼进行改建并扩建约3000m² 二层用房；改扩建后形成新的门急诊楼。

2. 场地条件

场地平整，内部环境和城市道路关系见总平面图（图28-2-60），医院主要人、车流由东面城市道路进出，建筑控制用地为72m×78.5m。

3. 原门急诊楼条件

原门急诊楼为二层钢筋混凝土框架结构，柱截面尺寸为500mm×500mm，层高4m，建筑面积3300m²，室内外高差300mm；改建时保留原放射科和内科部分，柱网及楼梯间不可改动，墙体可按改扩建需要进行局部调整。

4. 总图设计要求

（1）组织好扩建部分与原门急诊楼的关系。

（2）改扩建后门急诊楼一、二层均应有连廊与病房楼相连。

（3）布置30辆小型机动车及200m² 自行车的停车场。

（4）布置各出入口、道路与绿化景观。

（5）台阶、踏步及连廊允许超出建筑控制线。

5. 门急诊楼设计要求

（1）门急诊主要用房及要求见表28-2-15及表28-2-16，主要功能关系见图28-2-61。

（2）改建部分除保留的放射科、内科外，其他部分应在保持结构不变的前提下按题目要求完成改建后的平面布置。

（3）除改建部分外，按题目要求尚需完成约3000m² 的扩建部分平面布置，设计中应充分考虑改扩建后门急诊楼的完整性。

（4）扩建部分为二层钢筋混凝土框架结构（无抗震设防要求），柱网尺寸宜与原有建筑模数相对应，层高4m。

（5）病人候诊路线与医护人员路线必须分流；除急诊外，相关科室应采用集中候诊和二次候诊廊相结合的布置方式。

（6）除暗室、手术室等特殊用房外。其他用房均应有自然采光和通风（允许有采光廊相隔）；公共走廊轴线宽度不小于4.8m，候诊廊不小于2.4m. 医护走廊不小于1.5m。

（7）应符合无障碍设计要求及现行相关设计规范要求。

6. 制图要求

（1）绘制改扩建后的屋顶平面图（含病房楼连廊），绘制并标明各出入口、道路、机动车和自行车停车位置，适当布置绿化景观。

（2）在给出的原建筑一、二层框架平面图（图28-2-62、图28-2-63）上，分别画出改扩建后的一、二层平面图，内容包括：

1）绘制框架柱、墙体（要求双线表示），布置所有用房，注明房间名称，表示门的开启方向。窗、卫生间器具等不必画。电梯及自动扶梯图例见图28-2-64。

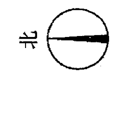

北
城市道路
住院出入口
门急诊出入口
围墙
院内道路
主出入口
医护出入口
病房楼
11F
10F
绿化
建筑控制线
原门急诊楼
2F
内院保留树木
预留停车场
住宅小区绿化带
18.00
72.00
35.30
3.00
78.50
72.50
42.50
30.00
4.80
13.10
17.40

图 28-2-60　总平面图

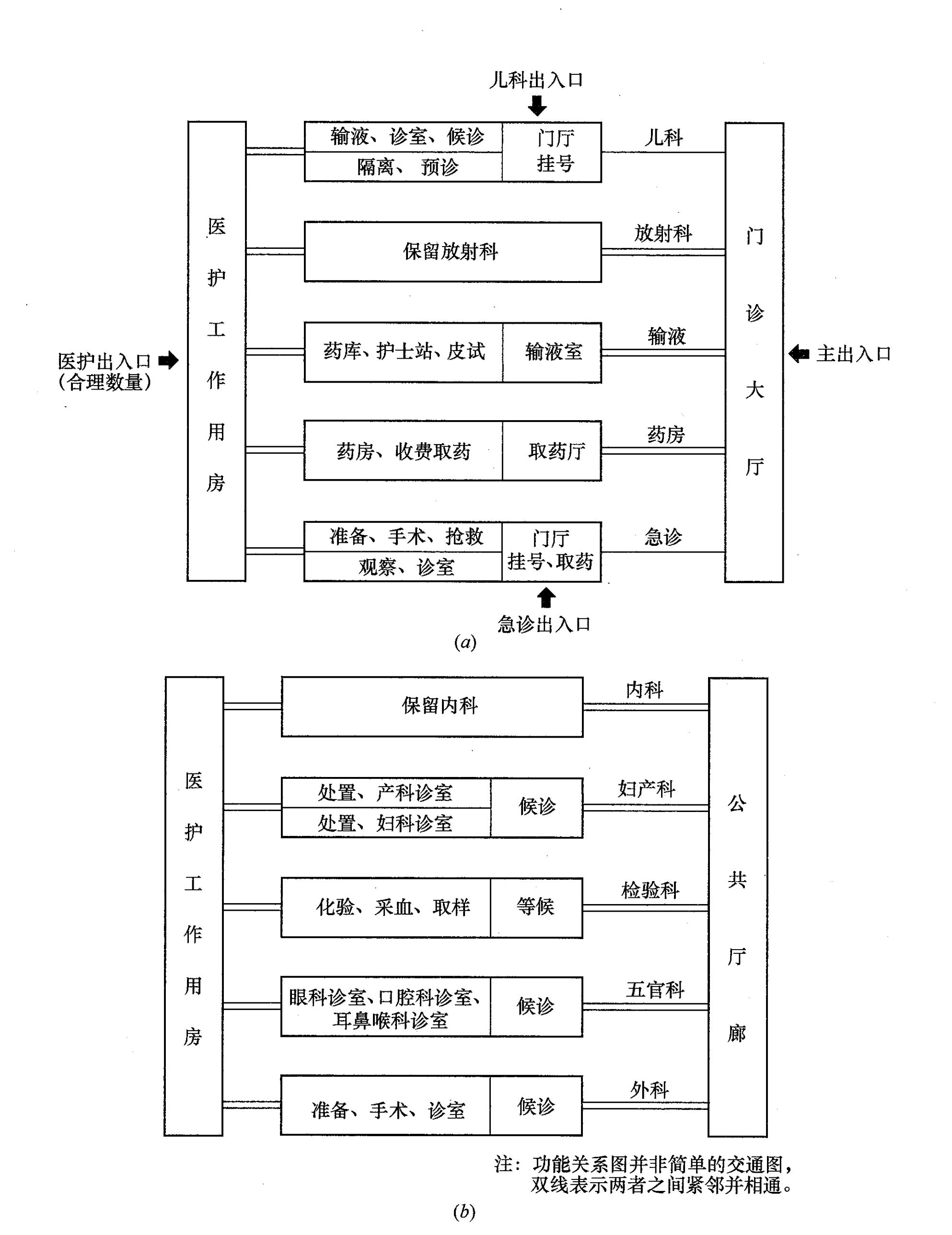


图 28-2-61　主要功能关系图

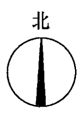
(*a*) 一层主要功能关系图；(*b*) 二层主要功能关系图

2）标注建筑物的轴线尺寸及总尺寸、地面和楼面相对标高。在试卷右下角指定位置填写一、二层建筑面积和总建筑面积。

7. 提示

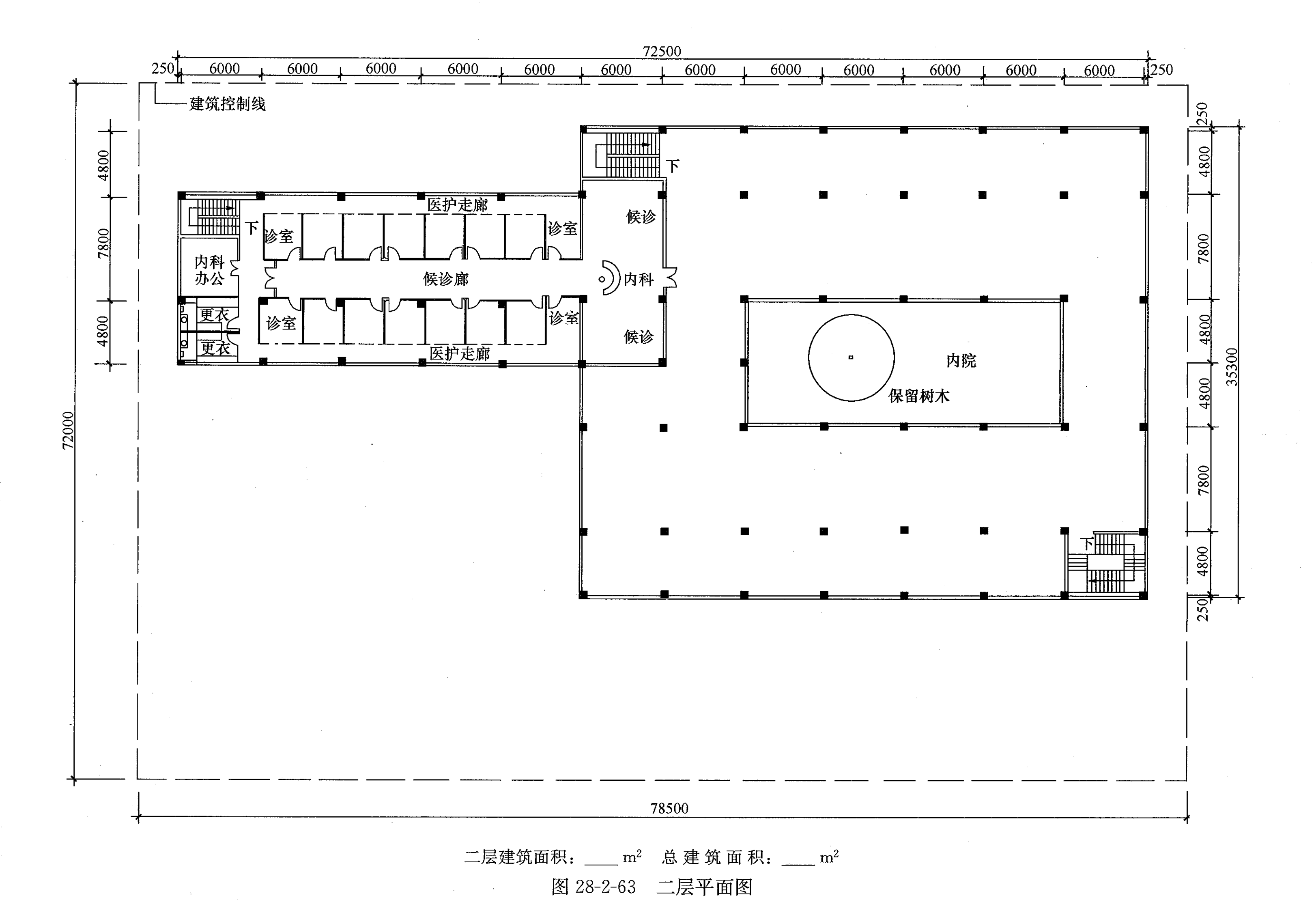
(1) 尺寸及面积均以轴线计算，各房间面积及层建筑面积允许在规定面积的±10%以内。

72500
250 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 250
建筑控制线
绿化
医护走廊
操作室
透视
诊室
操作室
透视
候诊
放射科
放射科办公
候诊廊
暗室
操作室
透视
诊室
操作室
透视
候诊
更衣
更衣
医护走廊
上
内院
保留树木
4800 7800 4800
250 4800 7800 4800 4800 7800 4800 250
35300
72000
78500



一层建筑面积：____ m^2

图 28-2-62　一层平面图



二层建筑面积：____ m² 总建筑面积：____ m²

图 28-2-63 二层平面图

一层门急诊主要用房及要求　　　　表 28-2-15

区域	房间名称	房间面积 m^2	间数	说　明
门诊大厅	大厅	300	1	含自动扶梯、导医位置
	挂号厅	90	1	深度不小于 7m
	挂号收费	46	1	窗口宽度不小于 6m
药房	取药厅	150	1	深度不小于 10m
	收费取药	40	1	窗口宽度不小于 10m
	药房	190	1	
	药房办公	18	1	
急诊	门厅	80	3	门厅 $48m^2$，挂号 $10m^2$，收费取药 $22m^2$
	候诊	50		
	诊室	50	5	每间 $10m^2$
	抢救、手术、准备	140	3	抢救、手术各 $55m^2$，手术准备间 $30m^2$
	观察间	45	1	
	医办、护办	36	2	每间 $18m^2$
儿科	门厅	120	3	门厅 $90m^2$，挂号、收费、取药、药房各 $15m^2$
	预诊、隔离	46	3	预诊 1 间 $20m^2$；隔离 2 间，每间 $13m^2$
	输液	18	1	
	候诊	80		包括候诊厅、候诊廊
	诊室	60	6	每间 $10m^2$
	厕所	30	2	男女各 1 间，每间 $15m^2$
输液	输液室	220	1	
	护士站、皮试、药库	78	3	每间 $26m^2$
放射科	（保留原有平面）	480		
其他	公共厕所	80		
	医护人员更衣、厕所	100		成套布置，可按各科室分别或共用设置
	交通面积	790		含公共走廊、医护走廊、楼梯、医用电梯等
	一层建筑面积合计：$3337m^2$			
	允许一层建筑面积（±10%）：$3003\sim3671m^2$			

二层门急诊主要用房及要求　　　　表 28-2-16

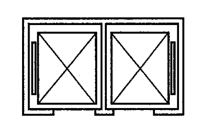
区域	房间名称	房间面积 m^2	间数	说　明
外科	候诊	160		包括候诊厅、候诊廊
	诊室	170	17	每间 $10m^2$
	病人更衣	28	1	
	手术室、准备间	60	2	手术室、准备间各 $30m^2$
	医办、护办、研究	60	3	每间 $20m^2$
五官科	候诊	160		包括候诊厅、候诊廊
	眼科诊室	60	6	每间 $10m^2$，其中包括暗室
	耳鼻喉科诊室	60	6	每间 $10m^2$，其中包括测听室
	口腔科诊室	45	2	口腔诊室 $35m^2$、石膏室 $10m^2$
	办公	45	3	眼科、耳鼻喉科、口腔科各一间，每间 $15m^2$

续表

区域	房间名称	房间面积 m^2	间数	说　明
妇产科	候诊	160		妇科与产科的候诊厅、候诊廊应分设
	妇科诊室	60	6	每间 $10m^2$
	妇科处置	40	3	含病人更衣厕所 $10m^2$，医护更衣洗手 $10m^2$
	产科诊室	60	6	每间 $10m^2$
	产科处置	40	3	含病人更衣厕所 $10m^2$，医护更衣洗手 $10m^2$
	办公	40	2	妇科、产科各一间，每间 $20m^2$
检验科	检验等候	110	1	
	采血、取样	40	1	柜台长度不少于 10m
	化验、办公	120	4	化验三间、办公一间，每间 $30m^2$
内科	（保留原有平面）	480		
其他	公共厕所	80		
	医护更衣、厕所	80		成套布置，可按各科室分别或共用设置
	交通面积	860		含公共走廊、医护走廊、楼梯、医用电梯等
	二层建筑面积合计：$3018m^2$			
	允许二层建筑面积（±10%以内）：2716～$3320m^2$			

（2）使用图例





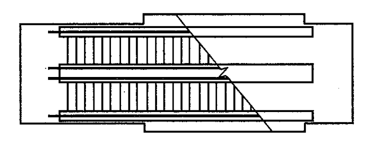


图 28-2-64

（二）试题解析

1. 按题作答是顺利通过方案作图考试的重要原则。因而，认真仔细的审题是拿到考卷后必须首先做好的工作。在这里用不着先入为主、自以为是的所谓“知识积累”。其实，通观最近 8 年来的一级注册建筑师执业资格考试方案作图的试题，我们就不难发现：应试者不必要，也不可能事先在各种类型的建筑设计原理和方法上下工夫，因为你碰上的试题完全可能是绝大多数应试者完全陌生的建筑类型，这样才能体现公平、公正的原则。所以通过考试的关键在于读懂题意，并按照出题人对设计的功能要求去做。这道题看上去功能要求相当复杂：需要布置 8 个门、急诊科室的平面，大小房间数量非常多；还有一般应试者搞不清楚的医患分离、分流以及患者二次候诊的特殊要求。只有充分利用试题给出的保留科室和原有建筑的平面组合模式这些已知条件，才可能迅速而正确地解决问题。

2. 读懂题意之后，应从场地分析入手开始解题。第一步，在建筑控制线范围内，建议用最简单的矩形来确定扩建的建筑轮廓。我们只需沿用保留建筑的柱网和宽度尺寸向南

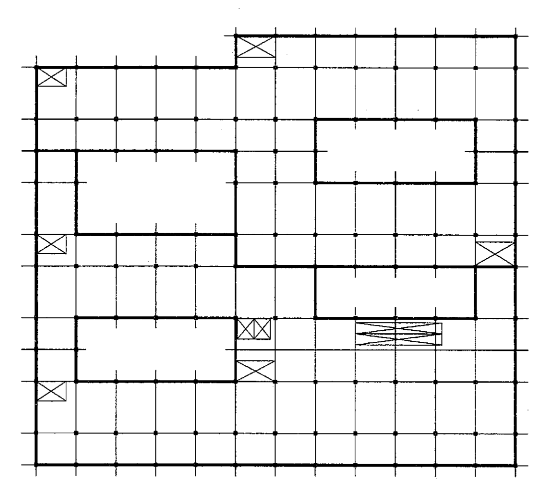


图 28-2-65 利用原有柱网确定矩形轮廓

扩展到接近南边建筑控制线为止。为了解决自然通风采光问题，可参照保留建筑的内院形式，布置新的内院。扩建部分的平面形态完全模仿原有格局，并控制好扩建部分的建筑面积。注意原有建筑的空间组合关系中包含了三个南北朝向，适合布置门、急诊科室的实体，向南扩建只需再增加三个南北朝向的实体，就可以满足总数为十个科室另加一个门诊大厅的空间需要。平面图形的中间东西朝向部分将六个实体串联起来，适于布置患者就诊大通道，东西两侧部分布置医护人员用房及出入口也比较恰当（图 28-2-65）。

3. 参照提示的功能关系图进行功能分区，并决定各个出入口方位。一层分区：门诊大厅布置在东南角，靠近总图上既定的医院门急诊场地出入口，门诊部大门以向东开为宜，这样可充分保证建筑入口的可识别性。急诊和儿科需要独立出入口，可分别位于西南和东北；急诊在西南，大门向南开，既方便救护车通达，又可尽量避开普通就医者的视线，以免对他们造成不利的心理影响。余下药房和输液不需要直接对外开口，可放在平面中部（图 28-2-66）。二层分区：外科需要面积最大，适合放在急诊楼上；检验科所需面积最小，放在输液楼上正好；剩下的妇产科与五官科位置可以互换（图 28-2-67）。

4. 分区妥当后就要抓紧时间落实各分区的平面组合关系。本题各部分功能房间数量大，流线关系复杂，如果不充分利用已知条件，参照两个保留的科室平面进行推演，设计难度很大，一般不大可能快速而正确地完成。这里面，医患分离、分流和患者二次候诊是题目的明确要求，所有诊室可以利用“采光廊”采光也是题目允许的。参照两个保留科室的平面布置就可以很快安排好新增科室的平面，从而迅速解决问题。至于防火疏散，保留原有楼梯和走道布局不动，新建部分照搬保留部分的布局和形式，就没有问题。

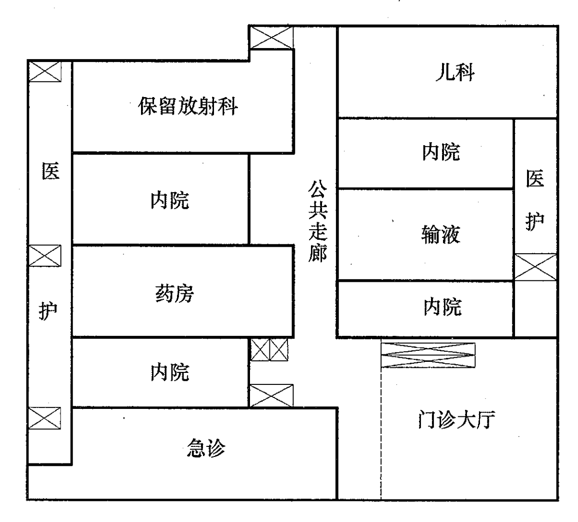


图 28-2-66 一层功能分区图

这一步工作量极大，考试时一般不可能做到尽善尽美。只要将主要功能房间安排好，并符合题目要求的流线、流程就行，图面表达不妨简练些。

5. 关于本题的结构布置和无障碍设计考虑。虽然结构布置和无障碍设计在方案作图考试中并不重要，但本题中有些问题最好能搞清楚。

本题目给出了原有建筑的结构布置和墙、柱的尺寸关系，扩建时最好能考虑到新旧建

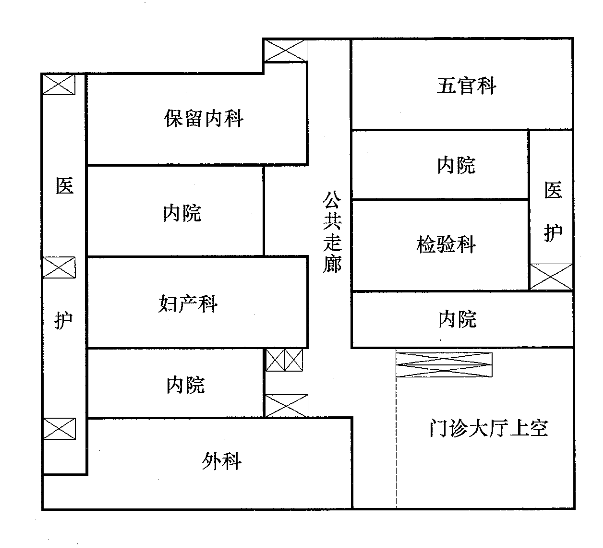


图 28-2-67　二层功能分区图

筑间平面的相互关系。一般做法是在新旧建筑衔接处做双柱变形缝。缝宽可按柱宽加 100 考虑，也就是定为 600 即可。这样做，如果在新旧建筑之间留出采光天井，天井的最小宽度采用一个 7800 柱距，再加 600 变形缝宽，轴线尺寸大于 8000。据说此题评分时明确采光天井宽度不得小于 8000，大约就是如此设定的。

关于执行无障碍规范问题。现行规范要求医疗建筑要做无障碍出入口，即主要出入口室内外不能有高差。然而题目给定原有门诊楼室内地坪高于室外地面 300。如果新建部分执行规范，新旧建筑一层地面间有高差，需用坡道联系，平面图表达有些复杂。考虑到改扩建方便，笔者认为此题不做无障碍出入口也不应扣分。

（三）参考答案

1. 总平面图（图 28-2-68）

总图布置，除了把建筑布置在建筑红线以内之外，还要注意把门诊、急诊、儿科和医护人员的两个出入口标明，并在门急诊楼和病房楼之间画上连廊。关于出入口的无障碍设计问题，现行规范要求医疗建筑门内外无高差的所谓“无障碍出入口”，新建的门诊大厅和急诊入口门前不应出现轮椅坡道。然而原有建筑室内外高差有 300mm，出入口应有坡道。到底做不做坡道，在一层平面图上应有交代。

2. 一层平面图（图 28-2-69）

两层平面图深入表达的工作量极大，考试时一般不可能达到完满的程度。此题功能要求复杂，房间数量很大，只有充分利用试题给出的已知条件，尽量参照两个保留科室的平面布局，才有可能快速而正确地完成设计。特别是“医患分离”和“二次候诊”的概念，不了解我国当前医院门诊部设计的人，只有看清试题纸上的特别提示，才能正确解答。其实考前并不需要专门研究医院建筑设计的专门问题。重要的问题在于认真审题，善于找出并利用提示。

3. 二层平面图（图 28-2-70）

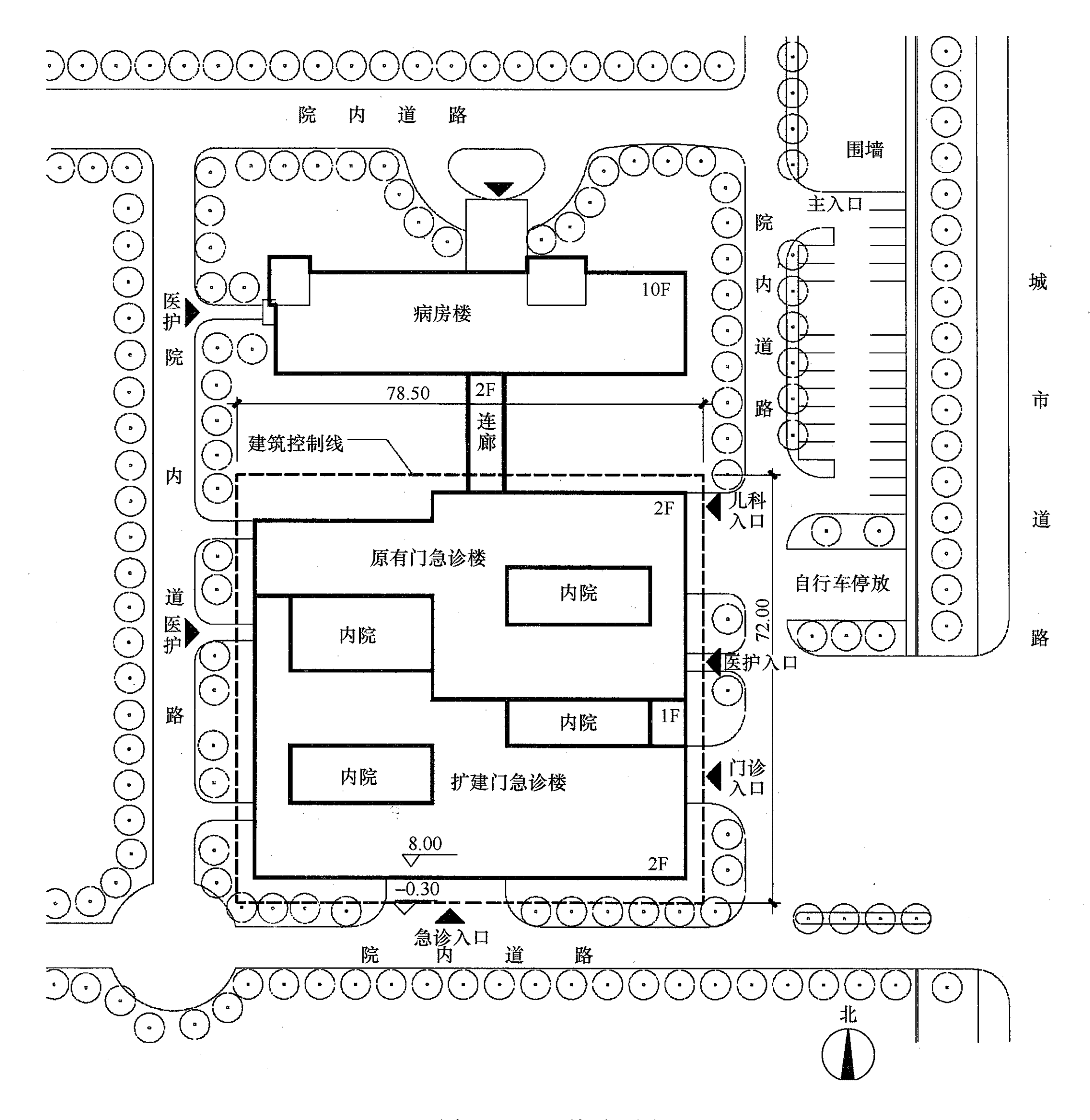
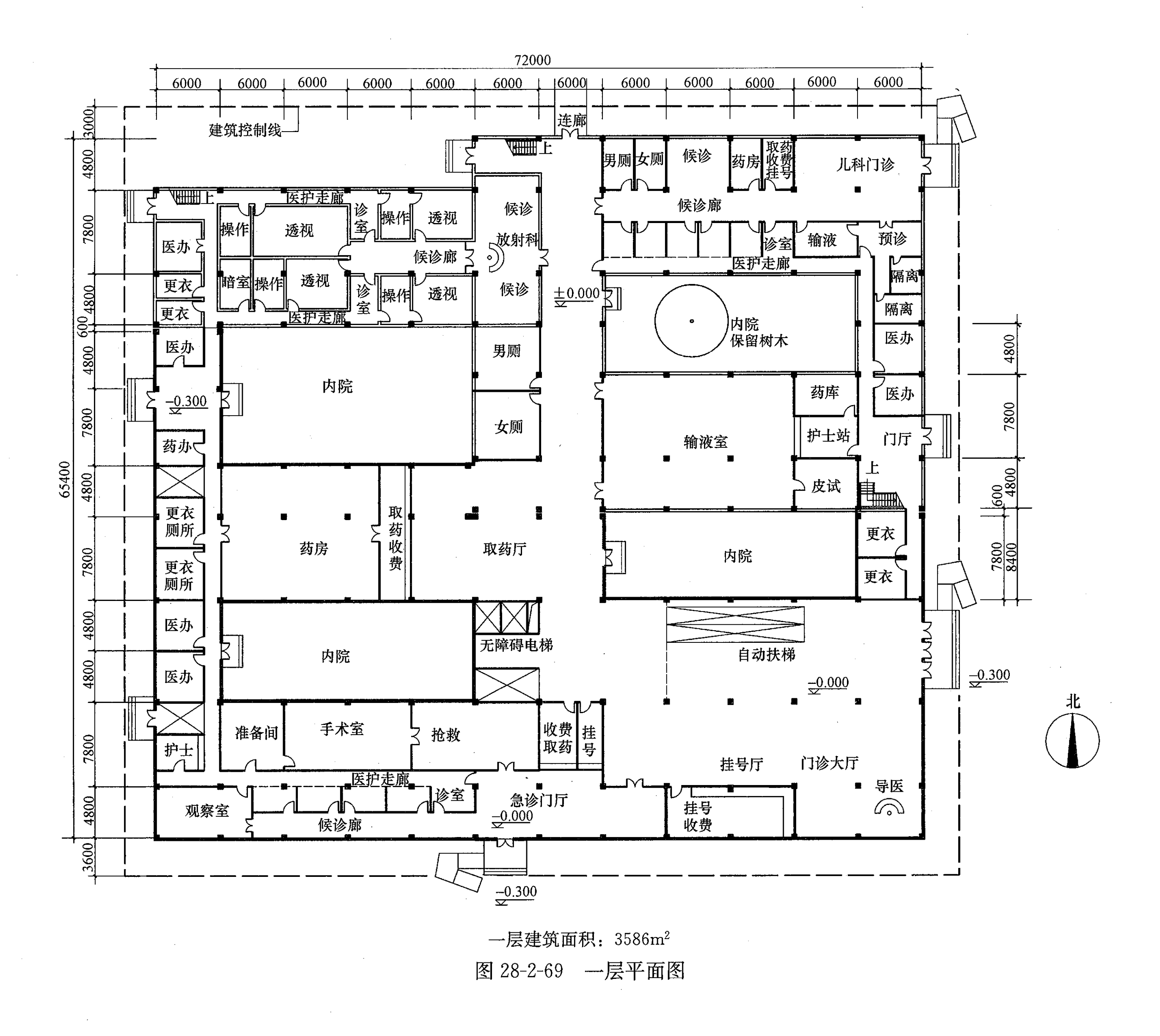


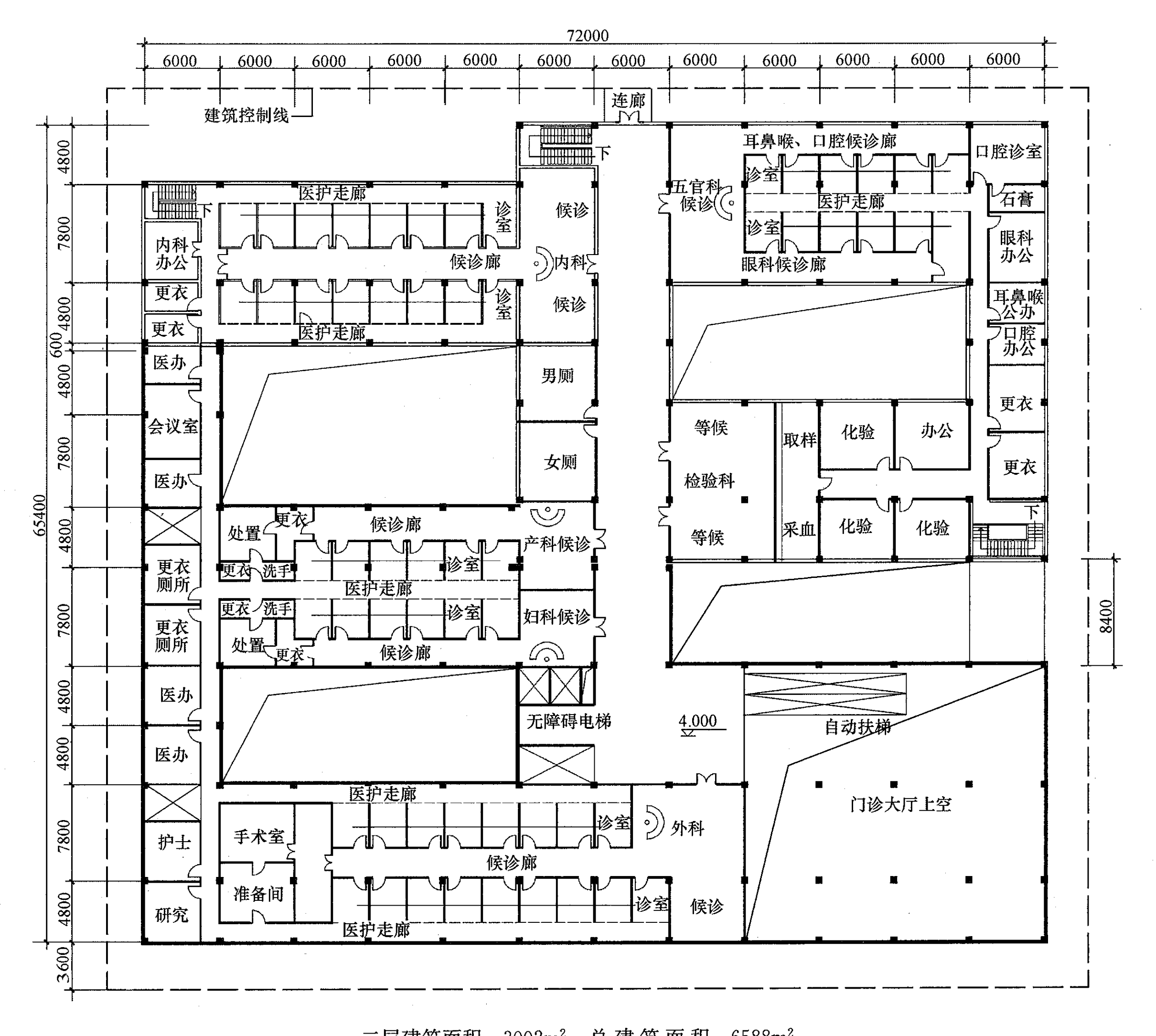
图 28-2-68 总平面图

以上两层平面图表达得并不完善。例如，厕所没有布置卫生洁具，楼电梯只是位置示意，有些房间的面积不一定完全符合题目要求（读者注意：原题楼梯间均开敞，不符合现行规范规定；笔者建议快速解题时只需按题目要求保留的平面布置方式，同样做成开敞楼梯间，旧题旧做，不必按新规范改题新做了）。墙体用一根粗实线表示，窗线一律不画，对于只求及格的图纸，画到这种平面组合图的深度就够了。关于墙体的平面图画法，本试题确实“要求双线表示”，但评分时结构与图面表达一共只有 6 分，不值得在画双线墙上多花工夫。应试者的目标应当是及格，考试时把太多的时间花在的图面表达上是不明智的。



一层建筑面积：3586m²

图 28-2-69　一层平面图



二层建筑面积：3002m² 总建筑面积：6588m²

图 28-2-70 二层平面图

（四）评分标准（表 28-2-17）

表 28-2-17

序号	项 目		考 核 内 容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
1	总平面（10）	用地布局	主体建筑超红线扣 6 分	10	6			
			总平面与单体不符扣 1～3 分，树未保留扣 3 分，未表示与病房楼之间有联廊扣 1 分		1～5			
		出入口	未标明门、急、儿、医护入口，门、急、儿入口处无临时停车处每项扣 1 分		1～3			
		道路车位	停车位不足扣 1 分，未布置停车场扣 2 分		1～2			
			道路未完善或缺扣 1～2 分		1～2			
2	功能布局（12）	功能流线	除放射、内科保留外，改扩建应有 8 个科室，缺一扣 5 分	12	5～10			
			交通混乱交叉或患者与医护工作区无分隔，每处扣 1 分		1～5			
			各科室与公共走道联系不当，或互相串联每处扣 1 分		1～3			
		交通	自动扶梯、电梯各 2 部，少一部扣 2 分；主通道＜4.8m 扣 2 分		2～6			
			急诊、儿科与门诊完全不通，每处扣 1 分		1～2			
		其他	内天井间距＜8m 扣 2 分；公用厕所无采光通风扣 2 分，缺扣 5 分；诊室、医办暗房间，每间扣 1 分		1～8			
3	一层平面（36）	门诊大厅	门诊大厅（300m²）面积明显不符扣 1～2 分，缺挂号扣 4 分	6	1～5			
			挂号厅深度（除去走道）＜7m 或窗口宽＜6m，每项扣 1 分		1～2			
			大厅内未能看见自动扶梯、电梯，每项扣 1 分		1～2			
		药房	缺药房扣 3 分，面积（190m²）明显不符扣 1～2 分，无进药入口扣 2 分	6	1～4			
			取药厅深度（除去走道）＜10m 或窗口宽＜10m，每项扣 1 分		1～4			
			缺取药、药房办公，每处扣 2 分		1～2			
			无内部更衣厕所（可合用）扣 1～2 分		2～4			
		输液	医患流线交叉扣 2～3 分，无医护人员入口扣 1 分	6	1～4			
			缺输液室扣 3 分，面积（220m²）明显不符扣 1～2 分		1～3			
			护士站、皮试、药库各 1，缺一扣 1 分		1～3			
			无内部更衣厕所（可合用）扣 1～2 分		1～2			

续表

序号	项目		考核内容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
3	一层平面（36）	急诊	医患流线交叉扣2～3分，无医护人员入口扣1分	9	1～3			
			无急诊出入口扣3分		3			
			抢救未紧邻门厅，且未直通手术室扣1～2分		1～2			
			诊室5，观察、抢救、手术、准备、挂号、收费取药、医办、护办各1，缺一扣1分		1～6			
			无内部更衣厕所（可合用）扣1～2分		1～2			
		儿科	医患流线交叉扣2～3分，无医护人员入口扣1分	9	1～3			
			无儿科入口扣3分		3			
			隔离室未经预诊扣2分，缺二次候诊扣1分		1～3			
			诊室6，预隔3，输液、挂号收费、药房各1，缺一扣1分		1～6			
			无患者厕所、无内部更衣厕所（可合用），各扣1～2分		1～3			
4	二层平面（30）	外科	医患流线交叉扣2～3分，无医护人员入口扣1分	8	1～3			
			缺二次候诊扣1分		1			
			患者→更衣→手术←准备←医护，流线不符各扣1～2分		1～2			
			诊室17，更衣、手术、准备、医办、护办、研究各1，缺一扣1分		1～6			
			无内部更衣厕所（可合用）扣1～2分		1～2			
		五官科	医患流线交叉扣2～3分，无医护人员入口扣1分	8	1～3			
			缺二次候诊扣1分		1			
			眼6，耳鼻喉6，口腔2，办公3，缺一间扣1分		1～6			
			无内部更衣厕所（可合用）扣1～2分		1～2			
		妇产科	医患流线交叉扣2～3分；无医护人员入口扣1分	8	1～3			
			妇产候诊未分扣1分，缺二次候诊扣1分		1～2			
			患者→更衣（厕所）→处置←更衣（洗手）←医护，流线不符各扣1分		1～2			
			妇科、产科诊室各6，更衣（厕所）、处置、更衣（洗手）、办公各1，缺一扣1分		1～6			
			无内部更衣厕所（可合用）扣1～2分		1～2			
		检验科	医患流线交叉扣2～3分，无医护人员入口扣1分	6	1～3			
			等候厅（110m²）面积明显不符扣1～2分，柜台窗口＜10m，扣1分		1～2			
			化验3，采血取样、办公各1，缺一扣1分		1～4			
			无内部更衣厕所（可合用）扣1～2分		1～2			

续表

序号	项目		考核内容	分值	扣分范围	扣分	扣分小计	得分
5	规范规定（6）	安全疏散	袋形走道＞20m，楼梯间距离＞70m，各扣 3 分	6	3～6			
			楼梯尺寸明显不够，每处扣 1 分		1～2			
			未设残障坡道扣 1 分		1			
6	图面表达（6）	结构图面	结构布置不合理扣 2～3 分，未画柱扣 2 分，改变原有承重结构布局扣 2 分	6	2～6			
			尺寸标注不全或未标注扣 1～2 分		1～2			
			每层面积未标或不符，房间名称未注扣 1～4 分		1～4			
			图面粗糙不清扣 2～4 分		2～4			
			单线作图扣 2～6 分		2～6			

注意事项：

1. 总平面、一层、二层未画（含基本未画），该项为 0 分；其中一层或二层未画时，考核项目 5、6 也为 0 分。
2. 每项考核内容扣分小计不得超过该项分值。

从本题的评分标准可以看出，考核的重点依然是两层平面布置对于功能要求的满足，占 78 分；总图 10 分，规范、结构和图面合计 12 分。平面布置的考核重点设定在各个主要功能房间的数量和质量（采光）是否满足方面，所以解题时如果总体布局不错，而功能房间缺漏较多也是不能及格的。

九、（2011 年）图书馆方案设计

（一）试题要求

1. 任务描述

我国华中地区某县级市拟建一座两层、建筑面积约 9000m^2、藏书量为 60 万册的中型图书馆。

2. 用地条件

用地条件见总平面图（图 28-2-71）。该用地地势平坦；北侧临城市主干道，东侧临城市次干道，南侧、西侧为相邻用地。用地西侧有一座保留行政办公楼。图书馆的建筑控制线范围为 68m×107m。

3. 总平面设计要求

（1）在建筑控制线内布置图书馆建筑（台阶、踏步可超出）。

（2）在用地内预留 4000m^2 图书馆发展用地，设置 400m^2 少儿室外活动场地。

（3）在用地内合理组织交通流线，设置主、次入口（主入口要求设在城市次干道一侧），建筑各出入口和环境有良好关系。布置社会小汽车停车位 30 个、大客车停车位 3 个、自行车停车场 300m^2；布置内部小汽车停车位 8 个，货车停车位 2 个，自行车停车场 80m^2。

（4）在用地内合理布置绿化景观，用地界限内北侧的绿化用地宽度不小于 15m，东侧、南侧、西侧的绿化用地宽度不小于 5m。应避免城市主干道对阅览室的噪声干扰。

4. 建筑设计要求

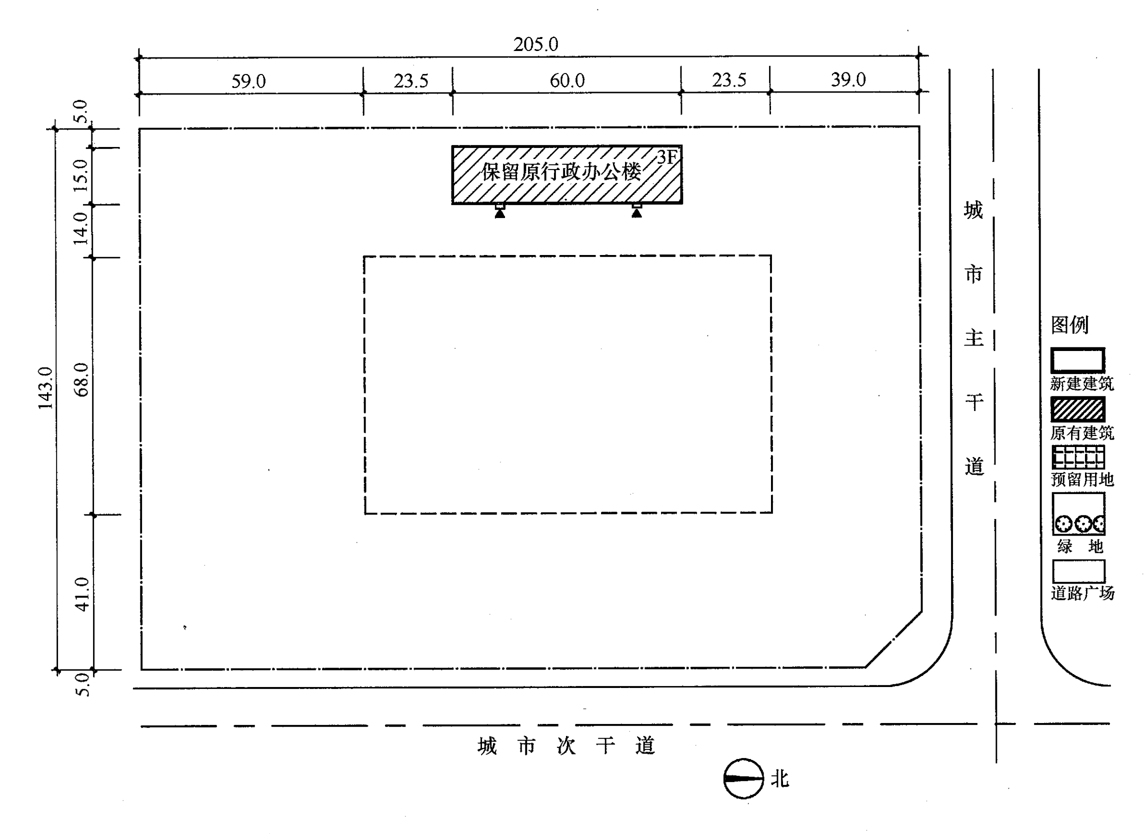


图 28-2-71　总平面图

（1）各用房及要求见表 28-2-18 及表 28-2-19，功能关系见主要功能关系图（图 28-2-72）。

（2）图书馆布置应功能关系明确，交通组织合理，读者流线与内部业务流线必须避免交叉。

一层用房面积及要求　　表 28-2-18

功能分区	房间名称	建筑面积（m^2）	房间数	设计要求
公共区	*门厅	540	1	含部分走道
	咨询、办证处	50	1	含服务台
	寄存处	70	1	
	书店	180	1+1	含 35m^2 书库
	新书展示	130	1	
	接待室	35	1	
	男女厕所	72	4	每间 18m^2，分两处布置
书库区	*基本书库	480	1	
	中心借阅处	100	1+2	含借书、还书间，每间 15m^2，服务台长度应不小于 12m
	目录检索	40	1	应靠近中心借阅处
	管理室	35	1	
阅览区	*报刊阅览室	420	1+1	含 70m^2 辅助书库
	*少儿阅览室	420	1+1	应靠近室外少儿活动场地，含 70m^2 辅助书库

续表

<table>
<tr><th>功能分区</th><th colspan="2">房间名称</th><th>建筑面积（m^2）</th><th>房间数</th><th>设　计　要　求</th></tr>
<tr><td rowspan="5">报告厅</td><td colspan="2">*观众厅</td><td>350</td><td>1+1</td><td>设讲台，含 24m^2 放映室</td></tr>
<tr><td colspan="2">门厅与休息处</td><td>180</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">男女厕所</td><td>40</td><td>2</td><td>每间 20m^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">贵宾休息室</td><td>50</td><td>1</td><td>应设独立出入口，含厕所</td></tr>
<tr><td colspan="2">管理室</td><td>20</td><td>1</td><td>应连通内部服务区</td></tr>
<tr><td rowspan="9">内部业务区</td><td rowspan="3">编目</td><td>拆包室</td><td>50</td><td>1</td><td rowspan="3">按照拆→分→编流程布置（靠近货物出入口）</td></tr>
<tr><td>分类室</td><td>50</td><td>1</td></tr>
<tr><td>编目室</td><td>100</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">典藏、美工、装帧室</td><td>150</td><td>3</td><td>每间 50m^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">男女厕所</td><td>24</td><td>2</td><td>每间 12m^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">库房</td><td>40</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">空调机房</td><td>30</td><td>1</td><td>不宜与阅览室相邻</td></tr>
<tr><td colspan="2">消防控制室</td><td>30</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>交通</td><td colspan="2">交通面积</td><td colspan="2">1214</td><td>含全部走道、楼梯、电梯等</td></tr>
<tr><td colspan="6">一层建筑面积 4900m^2（允许±10%：4410～5390m^2）</td></tr>
</table>

二层用房面积及要求　　表 28-2-19

<table>
<tr><th>功能分区</th><th colspan="2">房间名称</th><th>建筑面积（m^2）</th><th>房间数</th><th>设　计　要　求</th></tr>
<tr><td rowspan="5">公共区</td><td colspan="2">*大厅</td><td>360</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">咖啡茶座</td><td>280</td><td>1</td><td>也可开敞式布置，含供应柜台</td></tr>
<tr><td colspan="2">售品部</td><td>120</td><td>1</td><td>也可开敞式布置，含服务柜台</td></tr>
<tr><td colspan="2">读者活动室</td><td>120</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">男女厕所</td><td>72</td><td>4</td><td>每间 18m^2，分两处设置</td></tr>
<tr><td rowspan="8">阅览区</td><td colspan="2">*开架阅览室</td><td>580</td><td>1+1</td><td>含 70m^2 辅助书库</td></tr>
<tr><td colspan="2">*半开架阅览室</td><td>520</td><td>1+1</td><td>含 250m^2 书库</td></tr>
<tr><td rowspan="2">缩微阅览</td><td>缩微阅览室</td><td>200</td><td>1</td><td>朝向应北向，含出纳台</td></tr>
<tr><td>资料库</td><td>100</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">音像视听</td><td>个人视听室</td><td>200</td><td>1</td><td>含出纳台</td></tr>
<tr><td>集体视听室</td><td>160</td><td>1+2</td><td>含控制 24m^2、库房 10m^2</td></tr>
<tr><td>资料库</td><td>100</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>休息厅</td><td>60</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

续表

功能分区	房间名称		建筑面积（m^2）	房间数	设计要求	
内部业务内	影像	摄影室	50	1	有门头	按照摄→拷→冲流程布置
		拷贝室	50	1	有门头	
		冲洗室、暗室	50	1+1		
	缩微室		25	1		
	复印室		25	1		
	办公室		100	4	每间 $25m^2$	
	会议室		70	1		
	管理室		40	1		
	男女厕所		24	2	每间 $12m^2$	
	空调机房		30	1		
交通	交通面积		764		含全部走道、楼梯、电梯等	
二层建筑面积 $4100m^2$（允许±10%：3690～$4510m^2$）						

注：以上面积均以轴线计算，房间面积与总建筑面积允许±10%的误差。

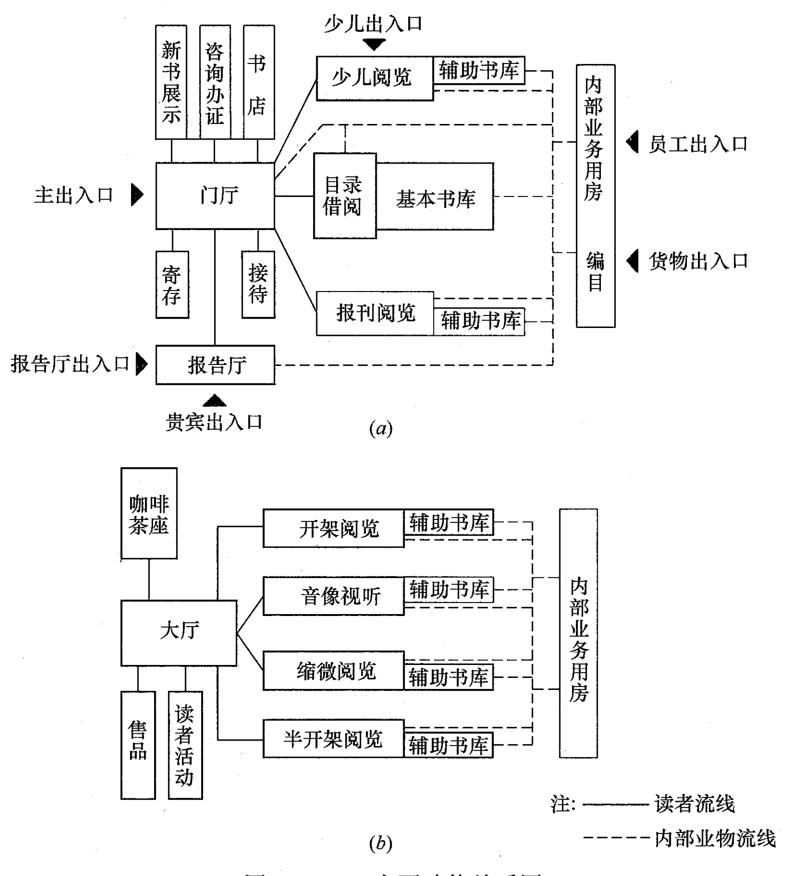


图 28-2-72　主要功能关系图

（a）一层主要功能关系图；（b）二层主要功能关系图

(3) 主要阅览室应为南北向采光，单面采光的阅览室进深不大于12m，双面采光不大于24m。当建筑物遮挡阅览室采光面时，其间距应不小于该建筑物的高度。

(4) 除书库区、集体视听室及各类库房外，所有用房均应有自然通风、采光。

(5) 观众厅应能独立使用并与图书馆一层连通。少儿阅览室应有独立对外出入口。

(6) 图书馆一、二层层高均为4.5m，报告厅层高为6.6m。

(7) 图书馆结构体系采用钢筋混凝土框架结构。

(8) 应符合现行国家有关规范和标准要求。

5. 制图要求

(1) 总平面图：

• 绘制图书馆建筑屋顶平面图并标注层数和相对标高。

• 布置用地的主、次出入口、建筑各出入口及道路、绿地。标注社会及内部机动车停车位、自行车停车场。

• 布置图书馆发展用地范围，室外少儿活动场地范围并标注其名称和面积。

(2) 平面图：

• 按要求分别绘制图书馆一层平面图和二层平面图。标注各用房名称。

• 绘出承重柱、墙体（要求双线表示），表示门的开启方向，窗、卫生间洁具可不表示。

• 标注建筑轴线尺寸、总尺寸，地面、楼面的相对标高。

• 标注带*号房间的面积（表28-2-18、表28-2-19），在一、二层平面图指定位置填写一、二层建筑面积和总建筑面积（面积按轴线计算，各房间面积、各层建筑面积及总建筑面积均应控制在规定面积的10%以内）。

（二）试题解析

1. 图书馆是一种常见的建筑类型，功能关系也不太复杂。应试时只要仔细审题，认真按题作答，考及格并不困难。此题的考核重点，除了所要求的面积和房间数量外，主要是内外功能分区和分流。这是所有公共建筑设计都要考虑的问题，只是图书馆建筑应该对此格外重视罢了。要多花些时间读题，作草图的过程中还要反复对照题目的功能关系和具体要求，尽量争取做出符合题意的答案。

2. 解题还是应从场地分析入手。首先注意场地的环境关系和朝向。试题提供的总平面图又一次把指北针放倒画，使一些读题不仔细的人吃了大亏。题目要求阅览室南北向布置，你按上北下南的常规考虑，房间朝向就全错了。仅就这一点就会扣去12分。场地出入口，题目明确要求主要出入口开向城市次干道（东侧），这一点没有悬念；那么次要出入口就应开向城市主干道（北侧）。主要出入口为读者用，次要出入口为内部办公和物流用。用地西部有一栋保留的行政办公楼，这对图书馆平面布局有影响。显然应将业务管理放在新建建筑的西侧，以方便内部使用。用地南部建筑控制线以外的场地比较宽，正好布置预留发展用地。

进行了简单的场地分析后，就可以确定建筑平面的轮廓了。由于建筑控制线范围是一个矩形，因而建筑轮廓没有理由不是矩形。考试时完全没有必要在建筑平面形态处理上花工夫。试题要求尽量避免黑房间，各个阅览室又要求南北向，我们便可以在充分利用地形的基础上，做一个带内院的大矩形。把书库放在中央有利于向各个阅览室提供服务，内院

便一分为二，建筑平面形态就成为一个南北面宽稍小的“日”字（图 28-2-73）。

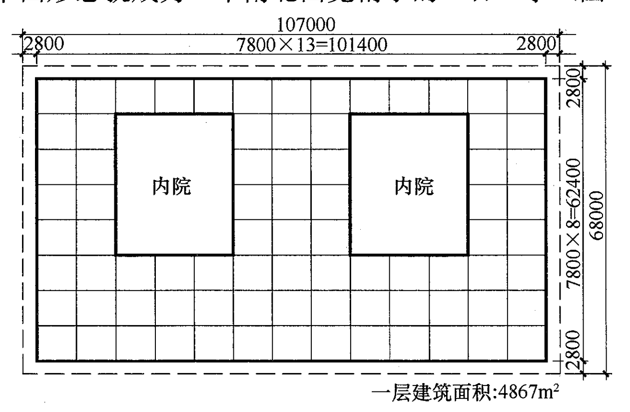


图 28-2-73　确定平面轮廓和柱网

下面我们要确定结构柱网。对于大型公共建筑，我们推荐采用柱距较大的正方形柱网，而且一定不要让结构跟着建筑空间划分走。整齐划一的大柱网为平面布置提供了足够的灵活性。应试时这样做将大大简化设计，加快设计和作图进度，肯定是明智之举。用最常见的 7.8m 柱距，南北宽 8 开间，东西宽 13 开间，基本充满控制线范围。为了控制面积，同时解决采光通风问题，平面内部留出两个大院子。这样就构成了前述的“日”字形平面。这个平面里包含 80 个面积为 60.84m² 的方格，一层总面积为 4867m²，与试题要求非常接近（图 28-2-73）。二层应减去报告厅所占的 8 个方格，面积为 4380m²，符合要求。从这里就可以看出采用正方形柱网作图的便捷。画草图时只需在草图纸上徒手打方格网，根本不需用比例尺。只要你自己对每个方格的面积大小心中有数，无论控制总面积，还是分配每一功能区的大小，以至划分每个功能房间的范围，只要按方格计数就可以了。

3. 接下来进行功能分区，这是解题的重点之一。图书馆功能分区的首要问题是把读者公共活动和内部办公管理严格区分开来。这一点和法院审判楼、医院门诊部相同。不但分区要明确，流线也必须分开且不应交叉。通常是把两种功能各放在平面的一端，两种人流相对而行，最终进入他们共同的活动场所阅览室。

一层功能分区：两个内院偏西布置，是因为业务办公区宜在西部以便和原有行政办公楼接近，其面积规模只需一个柱距的进深，做成单面走廊的办公空间正合适；而东部布置大厅空间，需要三个柱距。南北朝向部分的三个建筑实体，书库在中央，占三个柱距，两个阅览室一南一北各占两个柱距，如此布局可谓各得其所。至于少儿阅览和报刊阅览孰南孰北，可考虑三个因素：其一，南部日照条件好些，宜让给少儿；其二，少儿阅览室外需要布置活动场地 400m²，而南部用地较宽，条件较好。其三，图书馆北面室外场地靠近城市主干道，应以交通功能为主，不宜布置少儿活动场地；而把报刊阅览放在北部，也便于休息日单独对外开放（图 28-2-74）。

二层功能分区：功能和交通尽可能与一层平面上下对位，这是理性设计的原则之一，也是快速设计的重要手段。业务办公部分上下两层对齐；两个普通阅览室还是一南一北布置，缩微和音像阅览可布置在中央一层书库楼上；东部还是布置大空间，只是报告厅为单层高大空间而已（图 28-2-75）。

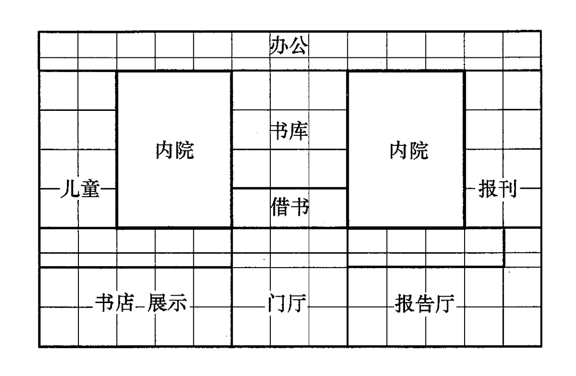


图 28-2-74　一层功能分区图

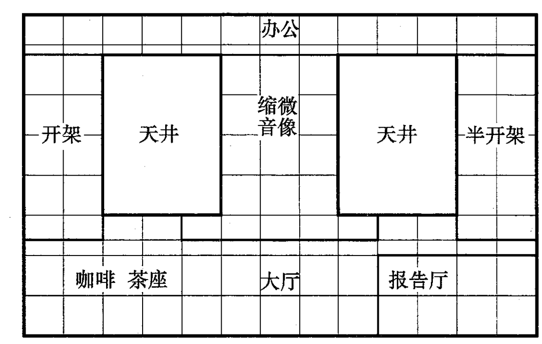


图 28-2-75　二层功能分区图

按试题的面积分配表统计确定每个功能区大小时要注意：试题的面积分配表里，交通面积一般是单列一项的（有时还包括厕所、机房之类），即所谓辅助面积。应当先计算出辅助面积占总面积的比例，即辅助面积系数。本题一层的辅助面积系数约为 25%，二层约为 18%。统计出每个功能区所需的使用面积后还要按此系数增加辅助面积，这才是应分配给该区的建筑面积数。这个数被每方格面积数除，就是你应分配给该区的方格数。功能分区草图只要按方格数划分就可以了。建议大家考前练习一下这种快速绘制草图的方法。这种方法不但考试好用，平时做工程也同样适用。

4. 分区妥当后就要抓紧时间落实各分区的平面组合关系。本题各部分功能房间数量大，需要用较多时间安排。重点在于控制面积和主要功能用房一个都不要少。根据历年评分现场传来的信息，方案作图考试中的面积控制并不需要太严格，因为评分时不可能仔细给你测算，只要那些重要功能房间看上去不是明显的小就行了。

这一步还要注意试题给出的功能关系图里的一些细节。如本试题要求一层平面的业务区要和门厅、目录、报告厅有联系，你就得在书库区一侧设一条专用走道；还要求业务区可以直接通达各个阅览室及其附设的辅助书库，那你就要让各阅览室及其辅助书库分别与业务区走道贴邻。此外，在一层功能关系图中明确要求至少设置 6 个出入口，深化平面组合图时最好不要遗漏。

这一步工作量极大，考试时一般不可能做到尽善尽美。只要将主要功能房间安排好，具有符合题目要求的流线、流程就行，图面表达不妨简约一些。

5. 关于规范问题的考核，通常会考到防火疏散和无障碍设计。不过这在方案作图考试中其实并不太重要。本题涉及的防火问题主要是疏散距离和疏散口个数。平面布置时，各个楼梯要分布均匀，同时避免过长的袋形走道，给每个房间尽量提供双向疏散的可能。再就是超过 $120m^2$ 的大房间至少开两个门。楼梯多些，门开多些不要紧，不犯规就好。无障碍设计要求为下肢残疾的读者提供上二层的电梯以及在主要出入口设轮椅坡道。至于图书馆专用设计规范的执行，本题只要求设一套书刊提升设备，在业务区布置一台货物电梯即可。

（三）参考答案

1. 总平面图（图 28-2-76）

2. 一层平面图（图 28-2-77）

3. 二层平面图（图 28-2-78）

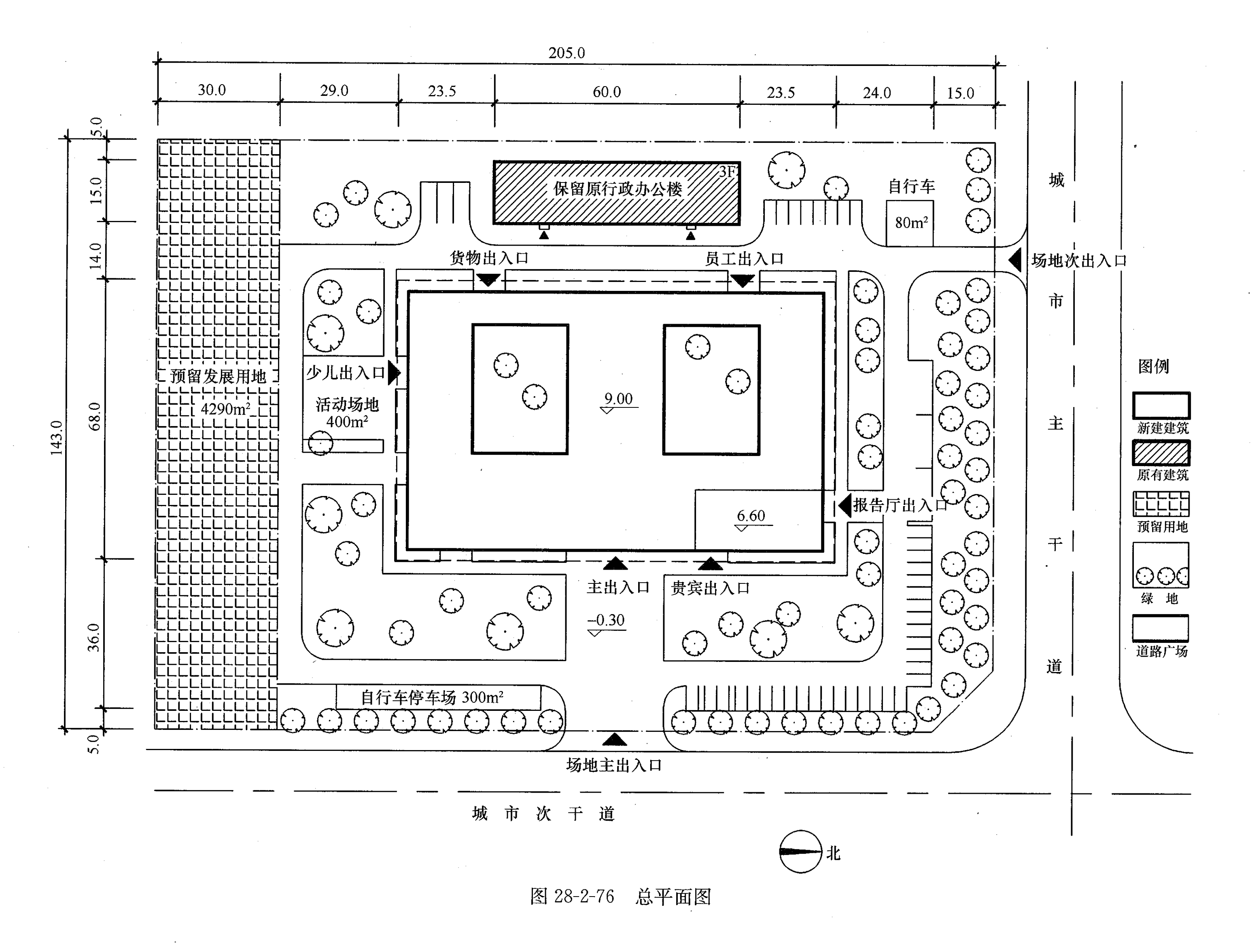

205.0
30.0
29.0
23.5
60.0
23.5
24.0
15.0
143.0
5.0
15.0
14.0
68.0
36.0
5.0
保留原行政办公楼
3F
自行车
80m²
货物出入口
员工出入口
场地次出入口
少儿出入口
活动场地
400m²
预留发展用地
4290m²
9.00
6.60
报告厅出入口
主出入口
贵宾出入口
-0.30
自行车停车场 300m²
场地主出入口
城市次干道
城市主干道
北
图例
新建建筑
原有建筑
预留用地
绿地
道路广场

图 28-2-76　总平面图

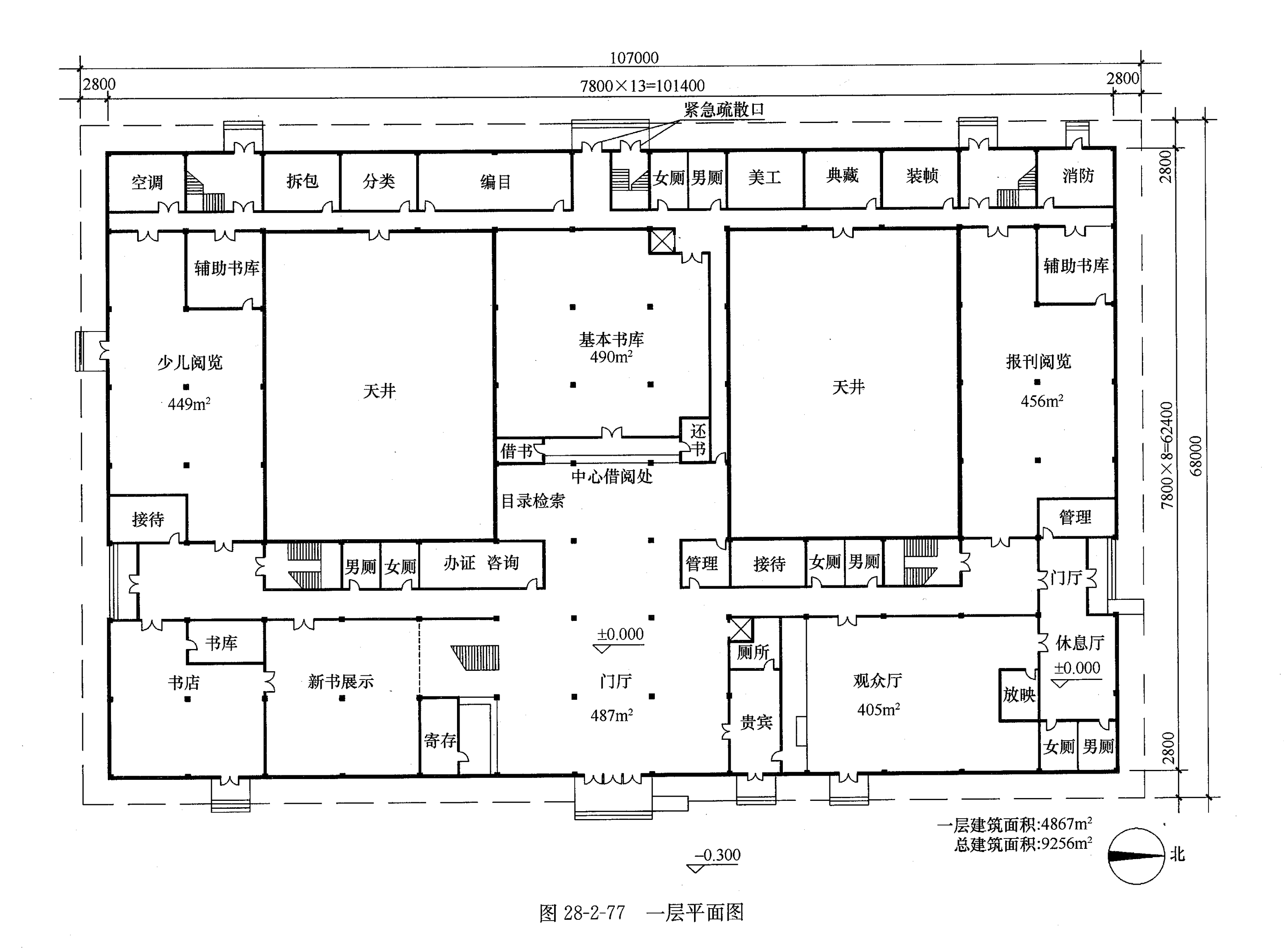


图 28-2-77 一层平面图

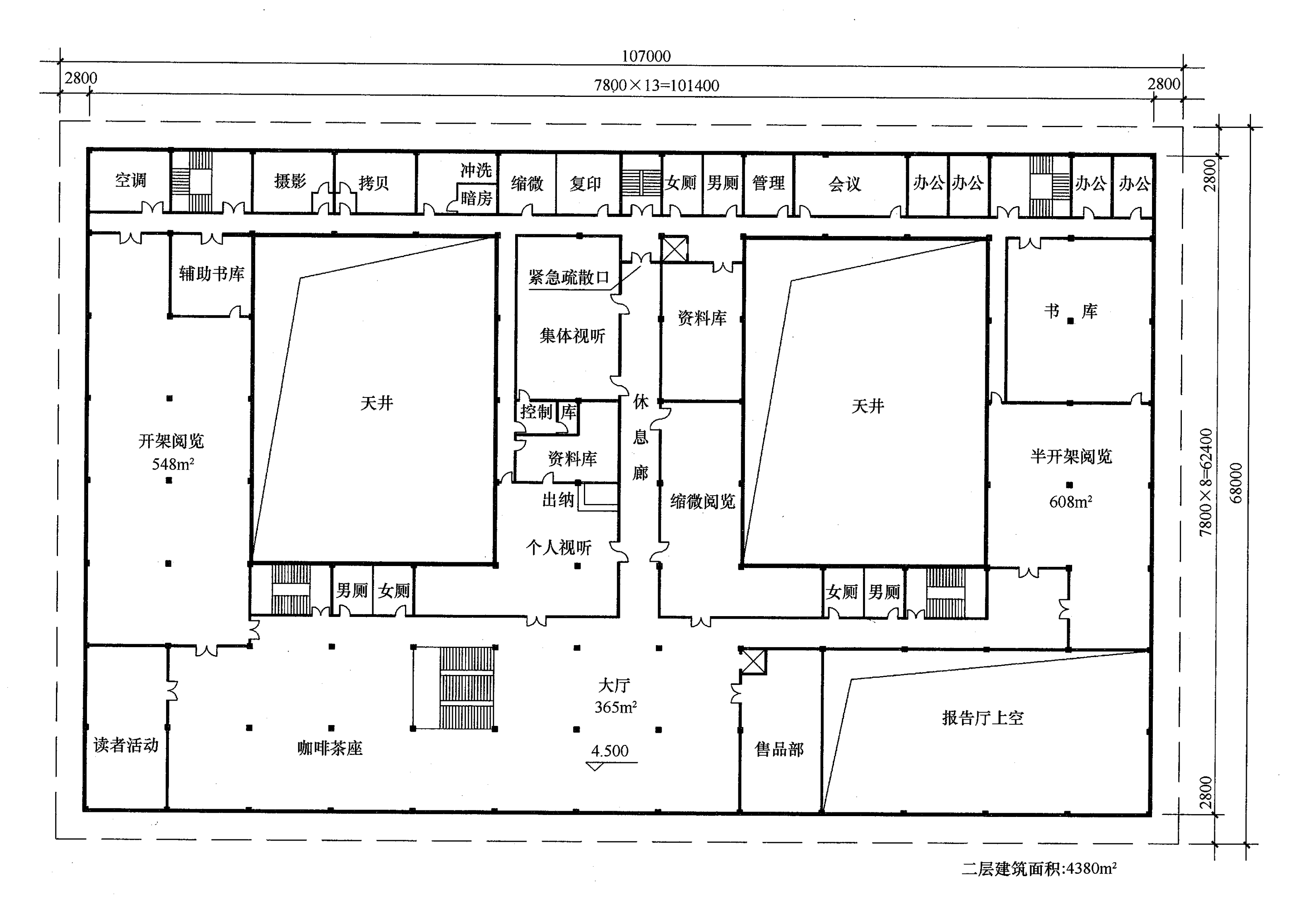


图 28-2-78　二层平面图

（四）评分标准（表 28-2-20）

表 28-2-20

提示	
提示	1. 一层或二层未画（含基本未画），该项为 0 分，考核项目 4 也为 0 分，为不及格卷。 2. 总平面未画（含基本未画），该项为 0 分。 3. 扣除 45 分后即为不及格卷。

序号	考核项目		分项考核内容	分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计	项目得分
1	总平面（15）	功能布局及交通流线	建筑超控制线扣 15 分、总体与单体不符扣 5 分	15	5～15			
			出入口只设一个、主出入口不在次干道，各扣 5 分		5～10			
			北侧未退 15m，东、南、西侧未退 5m，各扣 4 分		4～12			
			未留发展用地、未留少儿活动场地，各扣 1 分		1～2			
			道路系统不全扣 1 分、未画道路扣 2 分		1～2			
			车位不足或布置不合理扣 1 分、未画车位扣 2 分		1～2			
			6 个建筑出入口缺一个扣 1 分		1～2			
2	一层平面（43）	功能布局	读者区与业务区不分、流线交叉，轻微者扣 5 分；有 2～3 处布置不良者扣 12 分；较严重者扣 15～20 分	28	5～20			
			业务区与门厅无直接联系		5			
			报告厅无单独出入口扣 5 分，位置不合理扣 3 分，未与读者区或业务区连通各扣 2 分		2～5			
			少儿阅览无单独出入口扣 3 分，未与读者区或业务区连通各扣 2 分		2～5			
			阅览室东西向，每间扣 3 分		3～6			
			阅览室单面采光＞12m，双面采光＞24m，阅览室天井宽＜9m，每处扣 3 分		3～6			
			报告厅层高＜6.6m、一层层高＜4.5m，各扣 3 分，未标各扣 1 分		1～6			
			编目区与基本书库无直接联系		3			
			编目用房不符合拆→分→编流程		1			
			门厅旁未设办证、寄存、展示、书店，各扣 1 分		1～2			
			除书库、库房、放映室、机房、咨询办证处，暗房间每间扣 1 分		1～3			
		缺房间或面积	缺少儿阅览（420m²）、报刊（420m²）、基本书库（480m²）观众厅（350m²），各扣 10 分，面积严重不符各扣 5 分	15	5～15			
			公共区：9 间（男女厕 4、寄存、书店、展示、接待、办证）		1～5			
			阅览区；2 间（辅助书库）		1～2			
			书库区：4 间（借阅、借书、还书、目录）		1～3			
			报告厅：4 间（男女厕、贵宾、管理）		1～3			
			业务区：11 间（男女厕、拆包、分类、编目、典藏、美工、装裱、库房、空调、消防）		1～5			

续表

序号	考核项目		分项考核内容	分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计	项目得分
3	二层平面(30)	功能布局	读者区与业务区不分、流线交叉，轻微者扣 5 分；有 2～3 处布置不良者扣 12 分；较严重者扣 12～15 分	18	5～15			
			业务区与阅览室、视听室无直接联系，每处扣 2 分		2～4			
			阅览室东西向，每间扣 3 分		3～6			
			阅览室单面采光＞12m，双面采光＞24m，阅览室天井宽＜9m，每处扣 3 分		3～6			
			二层层高＜4.5m 扣 3 分，未标扣 1 分		1～2			
			除资料库、书库、集体视听、控制、库房外，暗房间每间扣 1 分		1～3			
			影像用房不符摄→拷→冲流程		1			
		缺房间或面积	缺开架阅览（580m^2）、半开架（520m^2）、缩微、个人视听、集体视听，各扣 10 分；面积严重不符，各扣 5 分	12	5～12			
			公共区：7 间（男女厕 4、咖啡、售品、读者活动）		1～4			
			阅览区：4 间（资料库 2、辅助书库、书库）		1～2			
			业务区：14 间（男女厕 2、摄影、拷贝、冲洗、缩微、复印、办公 4、会议、管理、空调）		1～6			
4	规范图面(12)		袋形走廊＞20m，楼梯间距＞70m	12	10			
			公共区未设电梯扣 2 分，办公区未设电梯扣 2 分		2～4			
			未标房间名、未标尺寸、未标面积，每处扣 2 分		2～6			
			单线作图、未画门，各扣 2 分		2～4			
			未考虑无障碍设施扣 1 分，楼梯间尺寸明显不够，每处扣 2 分		1～3			
			结构布置不合理		2			
			图面潦草，辨认不清		1～3			

注意事项：1. 方案作图题的及格分数为 60 分。

2. 扣分小计不得超过该项分值；当考核扣分已达到该项分值时，其余内容即忽略不看。

本年度考试评分情况归纳如下：

总图 15 分属于较高标准，但仍不算是重点。总图未画可以参加评分，扣 15 分而已。总图考核重点是建筑布置不超越建筑控制线、符合规划退线要求和场地通路出入口布置。

考核重点和往年一样，还是两张平面图是否满足功能要求，共 73 分。显然是重中之

重。而功能要求包括功能布局和房间的数量、面积两部分，大约各占一半的分数。所谓功能布局，主要是功能分区和交通流线组织，要符合试题功能关系图要求，此外还包括采光、朝向等物理环境质量要求。

最后剩下 12 分给了规范和图面表达，也比往年稍有加重。其中突出的一点是防火疏散距离超标，扣 10 分，是以往从未有过的情况。另外明确规定“单线作图、未画门，各扣 2 分”。不过，不管怎么扣，只能在 12 分之内。所以这部分也还是不太重要。应试时不必在这方面多下功夫。

十、(2012 年) 博物馆方案设计

(一) 试题要求

1. 任务描述

在我国中南地段某地级市拟建一座两层、总建筑面积约为 $10000m^2$ 的博物馆。

2. 用地条件

用地范围见总平面图（图 28-2-79），该用地地势平坦，用地西侧为城市主干道，南侧为城市次干道，东侧北侧为城市公园，用地内有湖面以及预留扩建用地，建筑控制线范围为 105m×72m。

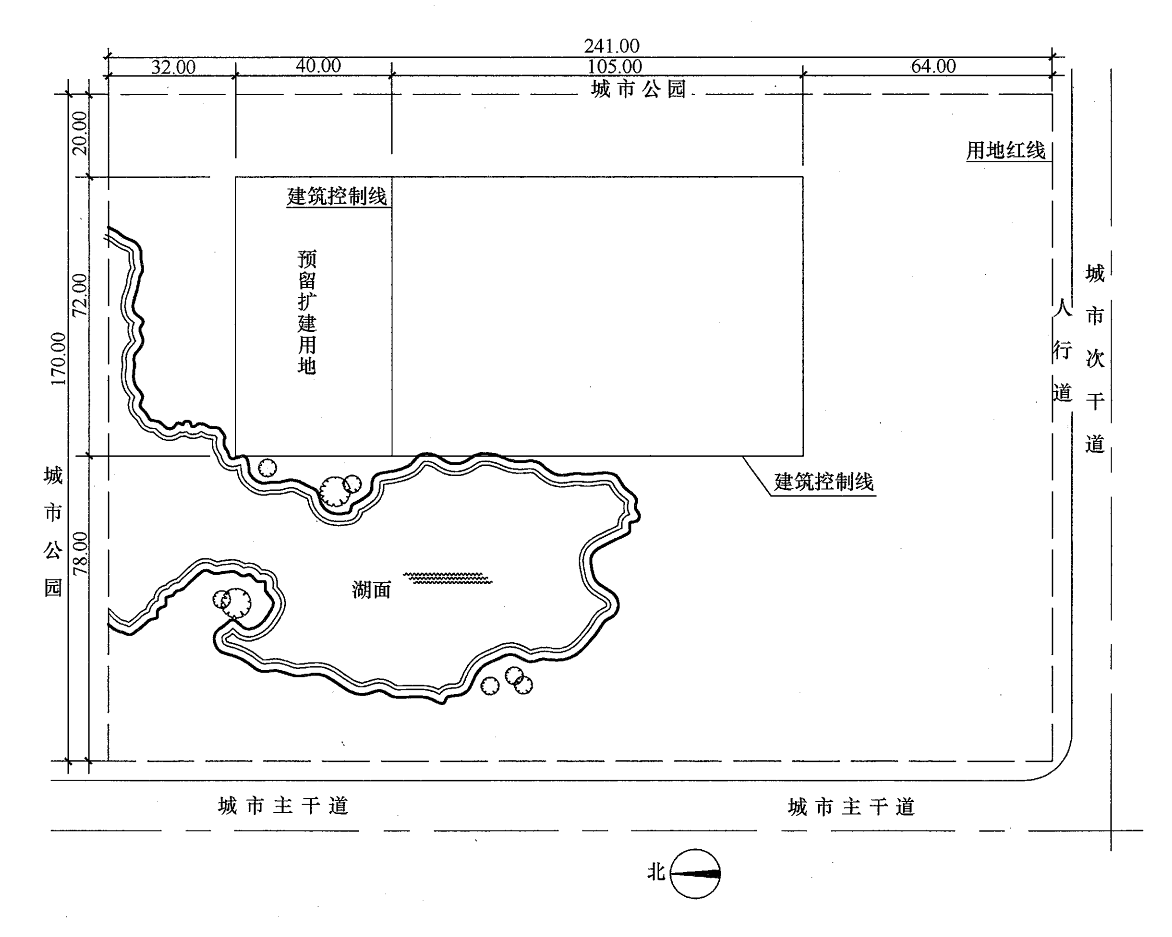


图 28-2-79 总平面图

3. 总平面设计要求

(1) 在建筑控制线内布置博物馆建筑。

(2) 在城市次干道上设车辆出入口，主干道上设人行出入口，在用地内布置社会小汽车位 20 个，大客车停车位 4 个，自行车停车场 200m²，布置内部与贵宾小汽车停车位 12 个，内部自行车停车场 50m²，在用地内合理组织交通流线。

(3) 布置绿化与景观，沿城市主次干道布置 15m 的绿化隔离带。

4. 建筑设计要求

(1) 博物馆布置应分区明确，交通组织合理，避免观众与内部业务流线交叉，其主要功能关系图见图 28-2-80、图 28-2-81。

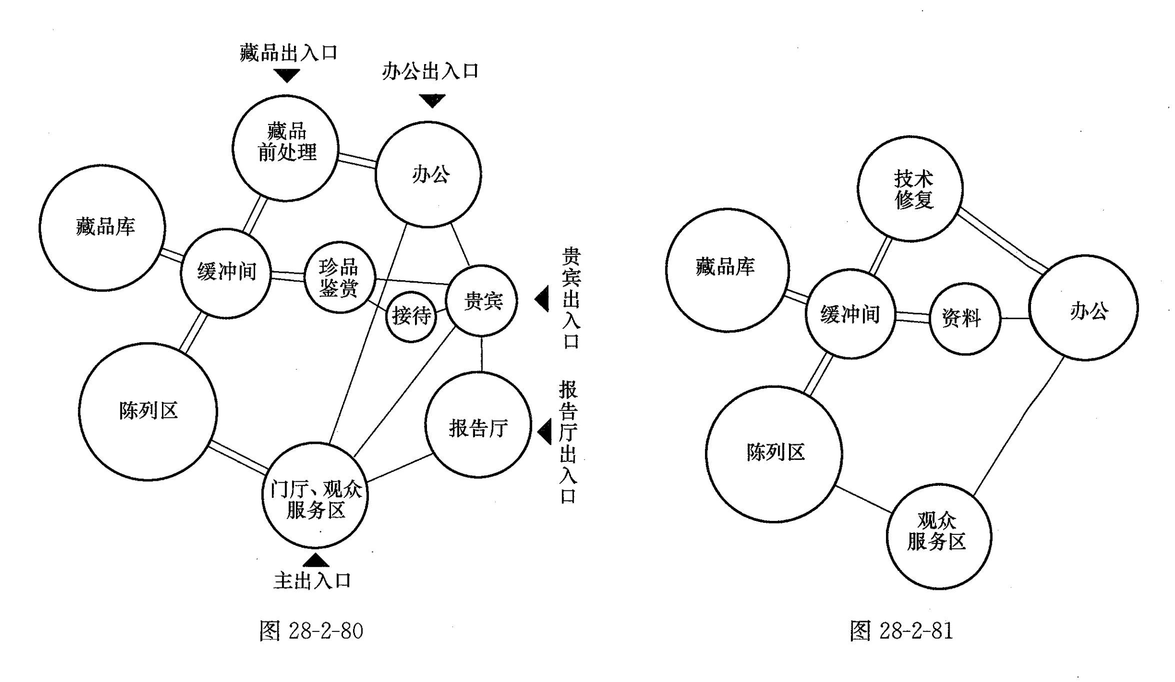


图 28-2-80　　　　图 28-2-81

(2) 博物馆由陈列区、报告厅、观众服务区、藏品库区、技术与办公区五部分组成，各房间及要求见表 28-2-21、表 28-2-22。

一层用房及要求　　　　**表 28-2-21**

功能区		房间名称	建筑面积 m²	间　数	备　　注
陈列区	陈列	* 陈列室	1245	3	每间 415m²
		* 通廊	600	1	兼休息，布置自动扶梯
		男女厕所	50	3	男女各 22m²，无障碍 6m²
	贵宾	贵宾接待室	100	1	含服务间、卫生间
		门厅	36	1	与报告厅贵宾共用
		值班室	25	1	与报告厅贵宾共用

续表

功能区		房间名称	建筑面积 m^2	间　数	备　　注
报告厅		门厅	80	1	
		＊报告厅	310	1	
		休息厅	150	1	
		男女厕所	50	3	男女各 $22m^2$，无障碍 $6m^2$
		音响控制室	36	1	
		贵宾休息室	75	1	含服务间、卫生间，与陈列区贵宾共用门厅、值班室
观众服务区		＊门厅	400	1	
		问询服务	36	1	
		售品部	100	1	
		接待室	36	1	
		寄存	50	1	
藏品库区		＊藏品库	375	2	2 间藏品库，每间 $110m^2$ 四周设巡视走廊
		缓冲间	110	1	含值班，专用货梯
		藏品通道	100	1	紧密联系陈列室，珍品鉴赏室
		珍品鉴赏室	130	2	贵宾使用，每间 $65m^2$
		管理室	18	1	
技术与办公区	藏品前处理	门厅	36	1	
		卸货清点	36	1	
		值班室	18	1	
		登录	18	1	
		蒸熏消毒	36	1	应与卸货清点紧密联系
		鉴定	18	1	
		修复	36	1	
		摄影	36	1	
		标本	36	1	
		档案	54	1	
	办公	门厅	72	1	
		值班室	18	1	
		会客室	36	1	
		管理室	72	2	
		监控室	18	1	
		消防控制室	36	1	
		男女厕所	25	2	与藏品前处理共用

续表

功能区	房间名称	建筑面积 m^2	间　数	备　　注
其他交通面积		$583m^2$		含全部走道、过厅、楼梯、电梯等
一层建筑面积		$5300m^2$		
一层允许建筑面积		$4770\sim5830m^2$		允许±10%

二层用房及要求　　表 28-2-22

功能区		房间名称	建筑面积 m^2	间　数	备　　注
技术与办公区	藏品前处理	书画修复	54	1	含库房 $18m^2$，室内连通
		织物修复	54	1	含库房 $18m^2$，室内连通
		金石修复	54	1	含库房 $18m^2$，室内连通
		瓷器修复	54	1	含库房 $18m^2$，室内连通
		档案	36	1	
		实验室	54	1	
		复制室	36	1	
	办公	研究室	180	5	每间 $36m^2$
		会议室	54	1	
		馆长室	36	1	
		办公室	72	4	每间 $18m^2$
		文印室	25	1	
		管理室	108	3	每间 $36m^2$
		库房	36	1	
		男女厕所	25	2	
其他交通面积			$798m^2$		含走道、楼电梯等
陈列区		* 陈列室	1245	3	每间 $415m^2$
		* 通廊	600	1	兼休息，布置自动扶梯
		男女厕所	50	3	男女各 $22m^2$，无障碍 $6m^2$
观众服务区		咖啡茶室	150	1	含操作间、库房
		书画商店	150	1	
		售品部	100	1	
		男女厕所	50	3	男女各 $22m^2$，无障碍 $6m^2$

续表

功能区	房间名称	建筑面积 m^2	间　数	备　　注
藏品库区	*藏品库	375	2	2间藏品库，每间 $110m^2$ 四周设巡视走廊
	缓冲间	110	1	含值班，专用货梯
	藏品通道	100	1	
	阅览室	54	1	供研究工作人员用
	资料室	72	1	
	管理室	18	1	
二层建筑面积		$4750m^2$		
二层允许建筑面积		$4275 \sim 5225m^2$（±10%）		

(3) 陈列区每层设三间陈列室，其中至少两间能天然采光，陈列室应每间能独立使用互不干扰。陈列室跨度不小于12m。陈列区贵宾与报告厅贵宾共用门厅，贵宾参观珍品可经接待室，贵宾可经厅廊参观陈列室。

(4) 报告厅应能独立使用。

(5) 观众服务区门厅应朝主干道，馆内观众休息活动应能欣赏到湖面景观。

(6) 藏品库区接收技术用房的藏品先经缓冲间（含值班、专用货梯）进入藏品库；藏品库四周应设巡视走廊；藏品出库至陈列室、珍品鉴赏室应经缓冲间通过专用的藏品通道送达（详见功能关系图）；藏品库区出入口需设门禁；缓冲间、藏品通道、藏品库不需要天然采光。

(7) 技术与办公用房应相应独立布置且有独立的门厅及出入口，并与公共区域相通；技术用房包括藏品前处理和技术修复两部分，与其他区域进出须经门禁，库房不需天然采光。

(8) 适当布置电梯与自动扶梯。

(9) 根据主要功能关系图布置主要五个出入口及必要的疏散出口。

(10) 预留扩建用地，主要考虑今后陈列区及藏品库区扩建使用。

(11) 博物馆采用钢筋混凝土框架结构，报告厅层高不小于6m，其他用房层高4.8m。

(12) 设备机房布置在地下室，本设计不必考虑。

5. 规范要求

本设计应符合现行国家有关规范和标准要求。

6. 制图要求

(1) 在总平面图上绘制博物馆建筑屋顶平面图并标注层数、相对标高和建筑物各主要出入口。

(2) 布置用地内绿化、景观，布置用地内道路与各出入口并完成与城市道路的连接，布置停车场并标注各类机动停车位数量、自行车停车场面积。

(3) 按要求绘制一层平面图与二层平面图，标注各用房名称及表28-2-21、表28-2-22

中带＊号房间的面积。

（4）画出承重柱、墙体（双线表示），表示门的开启方向，窗、卫生洁具可不表示。

（5）标志建筑轴线尺寸、总尺寸，地面、楼面的相对标高。

（6）在指定位置填写一、二层建筑面积（面积均按轴线计算，各房间面积、各层建筑面积允许控制在规定建筑面积的10%以内）。

（二）试题解析

1. 场地条件分析。总图用地和建筑用地均为规整的矩形。指北针不按常规，逆时针转了90°。要注意不要把陈列室采光面的朝向搞错。用地西侧是城市主干道，题目要求博物馆主入口开向主干道，省得自己捉摸。次入口显然开向南侧次干道。用地西北角有一片水面，西侧建筑控制线紧邻水边。显然建筑主入口及入口前广场应躲开水面，适当南移。建筑用地北侧标出约40m宽的发展用地，设计时要考虑向北发展的可能。无非今后可以向北接建陈列室和藏品库。建筑东侧和南侧的室外场地可以用于道路、停车和绿化。这道题的场地问题比较简单。总图布置有两个问题需要考虑：①用地位于中等城市的干道交叉口，两个通路出口距道路红线交点不应小于70m；②建筑控制线西北段临水，建筑是否应进一步退线并无强条规定。笔者认为环行消防车道在本题中并非必须，按规划设计条件和考试惯例，博物馆西侧外墙可以压红线。

2. 确定平面轮廓和柱网。用最简单的平面轮廓解题几乎可以是“以不变应万变”的考试作图手法，因为没有必要在图形上作任何多余的文章。矩形轮廓正方形柱网可以不假思索地确定下来。题目要求除少数库房和两间陈列室外，都要天然采光。所以接下来的策略就是充分利用地形，把建筑外轮廓尽量做大些，以便留出大内院采光。柱距大小无关紧要，因为柱网问题从来不是考核重点。不过如果柱距定得合适，排平面方便些。可以依据大房间的形状、尺寸控制确定合适的柱距，同时兼顾大量小房间的划分，尽量做到墙柱结合。那些不能有柱子的大房间，把柱子拔掉就是。本题选7.5m方柱网，看来还比较合适。

这样，矩形轮廓的尺寸就是横向13开间97.5m，纵向9开间67.5m，共6581.25m^2，由117个56.25m^{2}的方格构成。按题目要求面积的上限，要挖去约23个方格。从图形上看，内院的形状可以是25个方格的正方形，也可以是24个方格的长方形。

3. 功能分区和内院定位（图28-2-82、图28-2-83）。此题功能分区和流线组织的原则和大多数公共建筑一样，就是内外分离，各行其道。

（1）主入口门厅肯定在西侧，面向城市主干道；相应的观众服务区就在西侧。

（2）陈列区和藏品库区要考虑向北发展，所以只能放在南侧。

（3）东侧一个柱距用做技术与办公比较合适。

（4）剩下南侧就布置报告厅和贵宾出入口。

4. 公共建筑设计中，处理功能问题的两项重要工作是功能分区和流线组织。功能分区问题前面已有讨论，下面再对博物馆流线作简单分析。

博物馆流线组织的重要原则是内外流线必须明确分开，特别是藏品流线一定要完全独立而不与无关人员有任何不必要的接触。题目要求“避免观众与内部业务流线交叉”，当然就更不应混流。这也是所有公共建筑设计都要妥善解决的重要功能问题。博物馆试题比一般公共建筑更复杂的问题在于文物防盗和贵宾接待两方面。

藏品出入口
办公出入口
技术
办公
藏品库
缓冲间
珍品鉴赏
贵宾接待
门厅
贵宾出入口
值班
陈列室
陈列室
陈列室
内院
报告厅
7.5×9=67.5m
紧急出口
陈列室连廊
门厅
门 厅
报告厅出入口
7.5×13=97.5m
主出入口

图 28-2-82　一层功能分区图

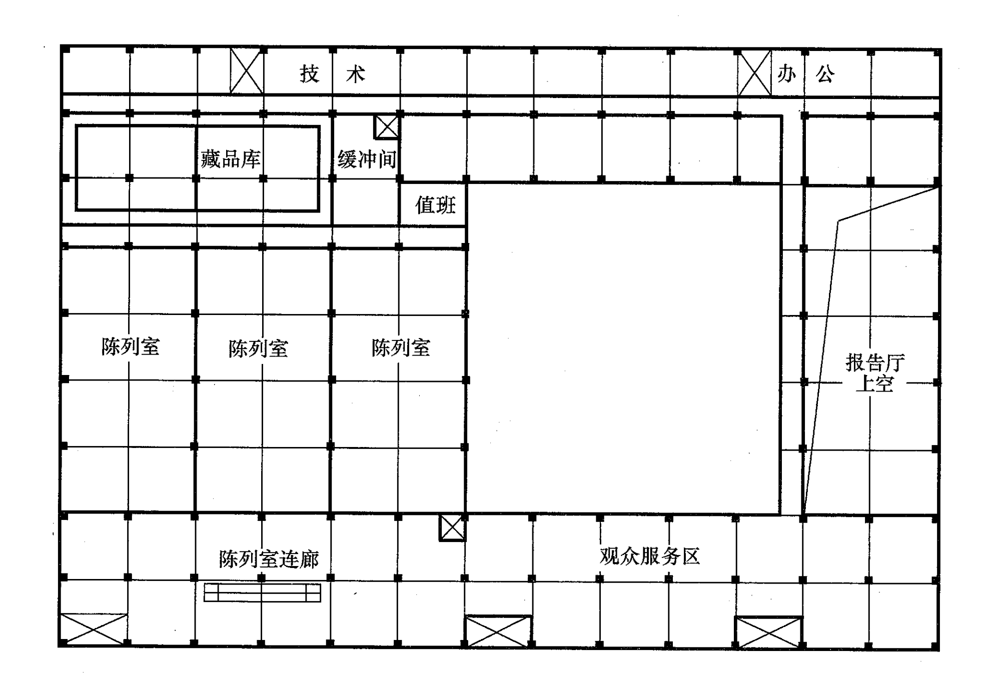


图 28-2-83　二层功能分区图

博物馆设计的流线组织，首先应从总体上明确区分内外两类流线。

外部流线主要是观众进出服务区、陈列区和报告厅这三条流线。其中最重要的流线是观众从主出入口门厅进入后，经服务区、陈列区通廊进入陈列厅；同时也可进入报告厅。这一流线要力求短捷便利。此外报告厅应能独立使用，要为观众设直接对外的门厅和出入口。

博物馆还有一条特殊的外部流线——贵宾流线，而贵宾活动又分散在陈列区的贵宾接待室、藏品库区的珍品鉴赏室和报告厅的贵宾休息室三处，流线比较复杂，处理起来比较麻烦，做好了不太容易。贵宾活动要与公共活动分区、分流，应设专用出入口。由于贵宾需要和内部管理办公有较多接触，故贵宾活动部分应和内部区靠近。贵宾参观珍品以及普通陈列的路径能独立设置最好，但这种流线很少发生，如设置贵宾专用廊道，其利用率将会很低。所以题目允许贵宾经接待室进出珍品鉴赏室；贵宾参观普通陈列室可经过公共厅廊，与群众“打成一片”。实在需要与群众分开，则可在闭馆期间参观。另外，贵宾还要进入报告厅，主要是登台演讲，可从后台方向进出。

博物馆的内部流线也很复杂。大部分内部管理办公和技术工作人员从办公或技术出入口进出内部区域，其流线与公共活动分离很好办。但还有少量内部人员要进入公共活动区管理服务，要与公众直接接触，故完全可以穿越公共空间进入工作岗位，不必为此设置专用廊道。很多公共建筑的公众活动区都有一些内部用房，如公共大厅里的管理、接待、问询、寄存、售票、挂号，乃至清洁、保安等，在功能关系图上往往用一条单线表示与内部区的联系，这种联系并不密切，通常不必专设走道，在平面上能走得通就行。不少设计者往往把这条连线看得过重，为此特别设置一些专用走道，把平面搞得很复杂，甚至影响了主要使用功能。这种做法不足取。

博物馆里特殊而重要的流线是藏品物流流线。由于藏品的价值不可估量，这一流线必须与外界严密隔离。藏品送进博物馆，经藏品前处理和技术修复后，再经缓冲间进入藏品库区收藏；需要时再经缓冲间和藏品专用通道送到陈列室或珍品鉴赏室供公众或贵宾观赏。这必须是一条完全独立、封闭的路径。藏品出入藏品库都要经过缓冲间这一中介空间，以保证环境温、湿度的平缓过渡。藏品库区进出口必须设门禁；藏品前处理和技术修复部分因临时存放藏品，也必须与其他内部空间隔离，出入也须经过门禁；藏品库周围与银行金库相同，须设保安专用的环行巡视走道。

5. 功能分区后，深化图纸的工作是考试中最费时费事的，一般都不可能在 6 小时里做到完善的程度。根据历年评分情况，这一步不可在房间面积上过于纠结。房间数量尽量不要少，多出来并不要紧。主要功能房间只要不要让阅卷人一眼看去明显很小，就不成问题。一般每份试卷评阅时间最多十几分钟，阅卷人不可能对应试者的平面房间仔细核算，建议大家作图时不要过分在意那±10％的允许值。

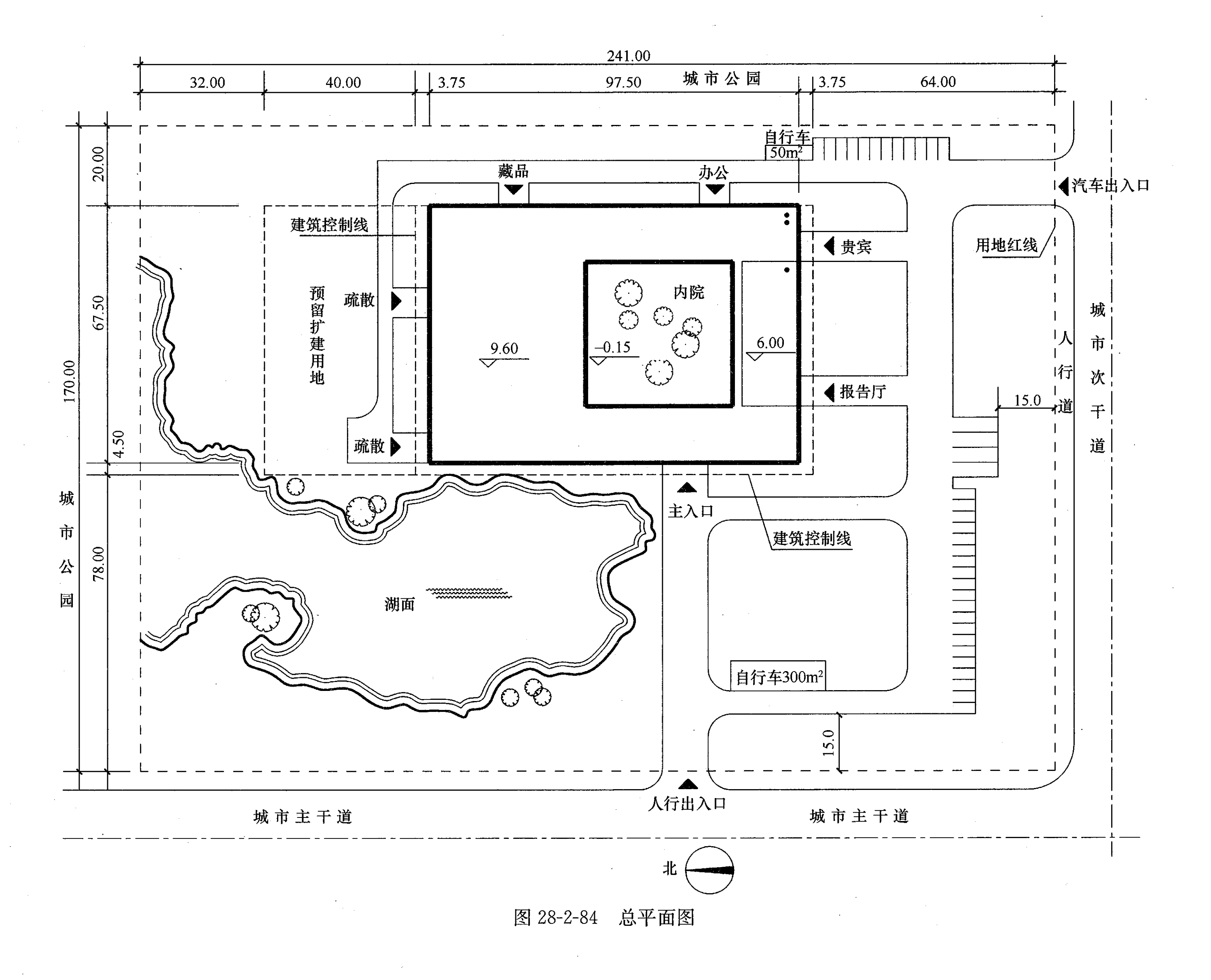
6 小时快速设计作图难免有缺漏和不当，考试时不必要也不可能追求最佳答案。这是每位应试者都应注意的问题。

（三）参考答案

1. 总平面图（图 28-2-84）

2. 一层平面图（图 28-2-85）

3. 二层平面图（图 28-2-86）


241.00
32.00
40.00
3.75
97.50
城市公园
3.75
64.00
自行车
50m²
藏品
办公
汽车出入口
建筑控制线
贵宾
用地红线
预留扩建用地
疏散
内院
9.60
−0.15
6.00
城市次干道
人行道
报告厅
15.0
170.00
20.00
67.50
4.50
78.00
疏散
主入口
建筑控制线
城市公园
湖面
自行车300m²
15.0
人行出入口
城市主干道
城市主干道
北
图 28-2-84 总平面图

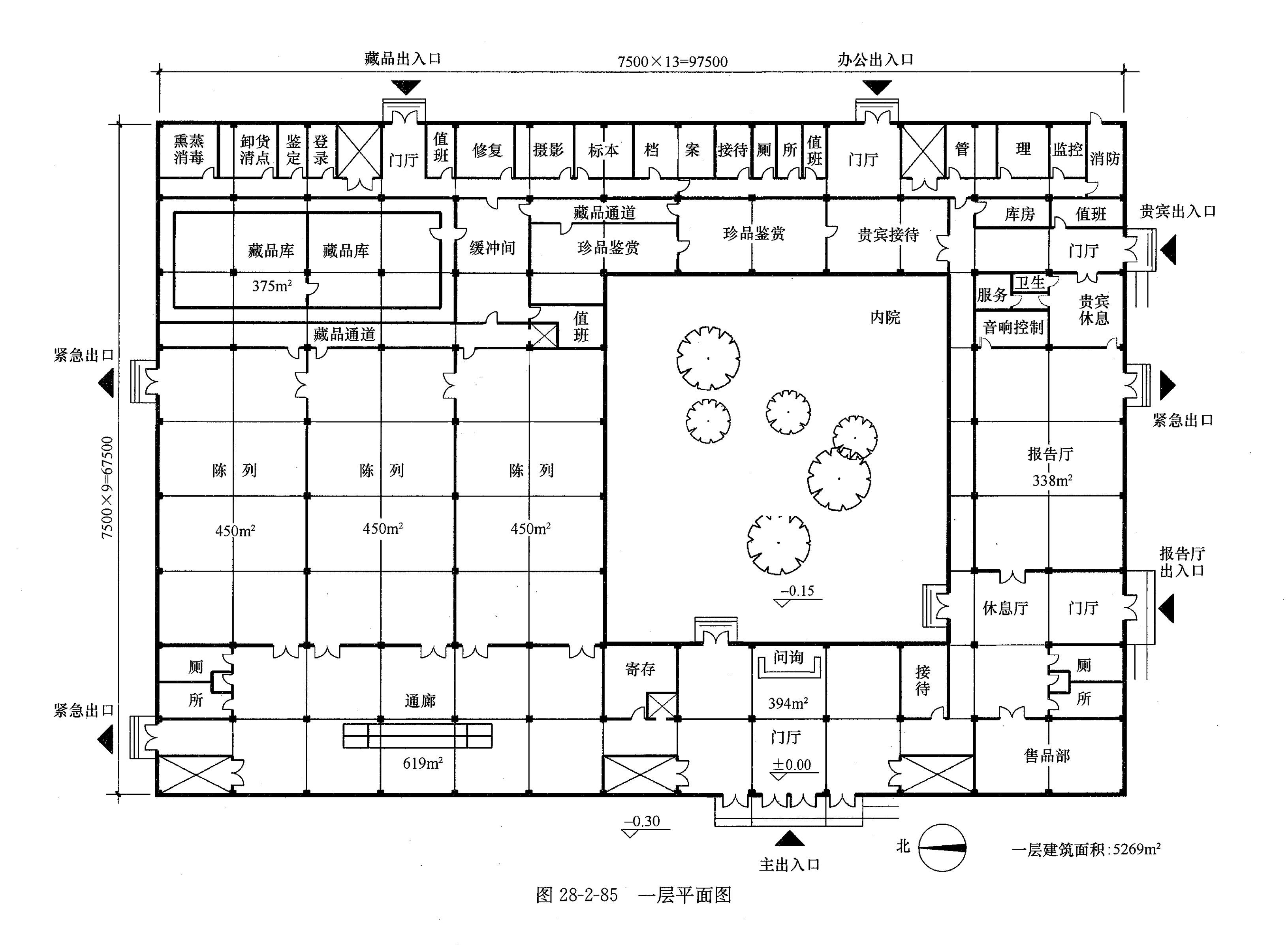


图 28-2-85　一层平面图

二层建筑面积:4707m²

办公 办公 办公 办公 会议
研究 研究 研究 研究
屋顶
6.00
厕所
售品部
连廊
研究室
文印
管理
管理
管理
复制
管理
阅览室
库房
馆长
厕所
档案
金石修复
库房
瓷器修复
库房
库房
书画修复
实验室
库房
织物修复
内院
咖啡茶室
书画商店
4.80
资料室
值班
缓冲间
藏品库
藏品库 375m²
藏品通道
陈列 450m²
陈列 450m²
陈列 450m²
通廊 619m²
厕所

7500×13=97500

7500×9=67500

图 28-2-86 二层平面图

（四）评分标准（表 28-2-23）

表 28-2-23

提示			1. 一层或二层未画（含基本未画）该项为0分，序号4项也为0分，为不及格卷。 2. 总平面未画（含基本未画），该项为0分。 3. 扣到45分后即为不及格卷。					
序号	考核项目		分项考核内容		分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计
1	总平面(15)	整体布局及交通绿化	建筑超出控制线扣15分		15	15		
			总体与单体不符扣5分，未表示层数或标高各扣1分			1～5		
			次干道未设车辆出入口，主干道未设人行出入口，各扣3分，未注明各扣1分			1～6		
			道路系统未表示扣3分，表示不全或组织不合理扣1分			1～3		
			停车场未布置扣3分，布置不全或不合理扣1分 内外不分扣2分，未标注自行车停车场面积扣2分			1～5		
			未布置绿化隔离带扣2分，未注15m或表示不明确扣1分			1～2		
			五个建筑出入口缺一个扣1分			1～5		
2	一层平面(43)	功能布局	公众观展与内部业务分区不明或流线交叉扣20分		43	20		
			藏品入库流程未按：藏品前处理—缓冲间—藏品库，扣4分 藏品出库流程未按：藏品库—缓冲间—藏品通道—陈列室及精品鉴赏室，扣4分			4～8		
			缓冲间未设值班、专用货梯，各扣1分 藏品库四周未设巡视走道或设置不合理，扣2分			1～4		
			藏品前处理与办公流线交叉，扣4分 未设门禁（无门相隔），扣2分；未分设独立门厅，扣2分			2～6		
			办公区与观众服务区门厅无直接联系，扣2分			2		
			观众服务区门厅未朝主干道，休息活动区看不到湖景，未布置电梯、自动扶梯，各扣2分			2～6		
			陈列室应有3间且独立使用、至少2间自然采光、每间跨度不小于12m，每违反一项，各扣2分			2～6		
			贵宾无独立出入口，扣2分；未与珍品鉴赏、报告厅、办公、观众服务厅连通，各扣1分			1～4		
			报告厅不能独立使用，扣4分；未与观众服务区连通或联系不当，扣3分			2～4		
			暗房间（除藏品库区、库房、音控外），每间扣1分（陈列室另按上述条文）			1～4		
		缺房间或面积	缺：陈列室3（每间 $415m^2$）、通廊（$600m^2$）、报告厅（$310m^2$）、观众服务区门厅（$400m^2$）、藏品库2（每间 $110m^2$），各扣10分； 面积严重不符，各扣2分；未标注面积，各扣1分			1～15		
			陈列区6间：贵宾接待、贵宾门厅、值班、厕3 报告厅7间：门厅、休息厅、音控、贵宾休息、厕3 观服区4间：问询服务、售品部、接待室、寄存 藏品库5间：缓冲间、藏品通道、精品鉴赏2、管理 前处理10间：门厅、卸货清点、值班、登录、蒸熏消毒、鉴定、修复、摄影、标本、档案 办公区9间：门厅、值班、会客、管理2、监控、消防、厕2	缺1间扣1分		1～6		

续表

序号	考核项目		分项考核内容	分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计
3	二层平面(30)	功能布局	公众观展与内部业务分区不明或流线交叉扣 15 分	30	15		
			藏品入库流程未按：藏品前处理—缓冲间—藏品库，扣 4 分 藏品出库流程未按：藏品库—缓冲间—藏品通道—陈列室及精品鉴赏室，扣 4 分		4～8		
			缓冲间未设值班、专用货梯，各扣 1 分 藏品库四周未设巡视走道或设置不合理，扣 2 分		1～4		
			技术修复与办公流线交叉，扣 4 分；未设门禁（无门相隔），扣 2 分		2～4		
			办公区与观众服务区门厅无直接联系，扣 2 分		2		
			休息活动区看不到湖景，扣 2 分		2		
			陈列室应有 3 间且独立使用、至少 2 间自然采光、每间跨度不小于 12m，每违反一项，各扣 2 分		2～6		
			报告厅层高＜6.0m，其余房间层高≠4.8m 或无法判断，各扣 1 分		1～2		
			暗房间（除藏品库区、库房外），每间扣 1 分（陈列室另按上述条文）		1～4		
		缺房间或面积	缺：陈列室 3（每间 415m^2）、通廊（600m^2）、藏品库 2（每间 110m^2），各扣 10 分；面积严重不符，各扣 2 分；未标注面积，各扣 1 分		1～10		
			陈列区 3 间：厕 3 观服区 7 间：咖啡茶室、书画、售品、厕 3 藏品库 5 间：缓冲间、藏品通道、阅览、资料、管理 修复区 11 间：修复 8、档案、实验、复制 办公区 18 间：研究 5、会议、馆长、办公 4、文印、管理 3、库房、厕 2 缺 1 间扣 1 分		1～6		
4	规范图面(12)		楼梯间开敞（封闭）时，房间疏散门至最近安全出口：袋形走道＞20m（22m），两出口之间＞35m（40m）；首层楼梯距室外出口＞15m，各扣 5 分	12	5～10		
			入口未考虑无障碍每处扣 1 分，楼梯间尺寸明显不足扣 2 分		1～3		
			未标房间名、未标尺寸、未标楼层建筑面积每处扣 2 分		2～6		
			单线作图扣 5 分，未画门扣 1～3 分		1～5		
			结构布置不合理		3		
			图面潦草，辨认不清		1～3		

注意事项：1. 方案作图的及格分数为 60 分。
2. 扣分小计不得超过该项分值；当考核扣分已达到该项分值时，其余内容即忽略不看。

以上评分标准完全符合历年规律。

总图15分，是最近几年的水平，也是十年来的最高分值。首先，总图考核重点是建筑布置，不能超越建筑控制线，一旦超出，15分全部扣去。而“压线”一向都是允许的。其次考核基地通路两个出入口和建筑物五个出入口的设置与表达。至于场地东北角大片湖面对基地及建筑物主入口定位的影响，则在总体与单体是否相符方面考虑，建筑主入口如果开到水里去，扣分也很严重。道路和停车场布置相对次要，简单表示即可，布置不合理、不规范也不是大问题；景观、绿化布置，题目虽有要求，评分却没有怎么考虑，这也和往年一样。总图来不及做，扣掉15分，也还有可能及格。

考核的重点依然是两层平面图功能要求的满足，有73分。主要考查功能布局和流线组织是否符合题意；当然还有主要功能房间在量、形、质上的满足程度。要想通过考试，这一部分几处重点一定不能有过多缺失。如：公众观展与内部业务分区不明或流线交叉，两层扣掉35分，肯定不及格；最主要的功能房间缺少一间扣10分，两层加起来缺多了会扣掉25分，及格也基本无望。可见，对这些关键性的功能问题，考试时要敏感，紧紧抓住，并尽量解决好。其他大量次要问题，如办公、贵宾、报告厅等的布局和流线，有些毛病并不致命。

最后12分给了规范、结构和图面表达，又一次说明，这三项内容不是考核重点。考不及格不要在这些方面找原因。同样，考试时也不必在这些方面下大工夫。这里面有些小项扣分挺狠，如防火疏散问题扣10分，单线作图扣5分，但通通加起来，充其量只能扣12分，大可不必过虑。

十一、(2013年）超级市场方案设计

（一）试题要求

1. 任务描述

在我国某中型城市拟建一座两层高、总建筑面积约12500m^{2}的超级市场（即自选商场），按下列各项要求完成超级市场的方案设计。

2. 用地条件

用地地势平坦；用地西侧临城市主干道，南侧为城市次干道，北侧为居住区，东侧为商业区。用地红线、建筑控制线、出租车停靠站及用地情况详见总平面图（图28-2-87)。

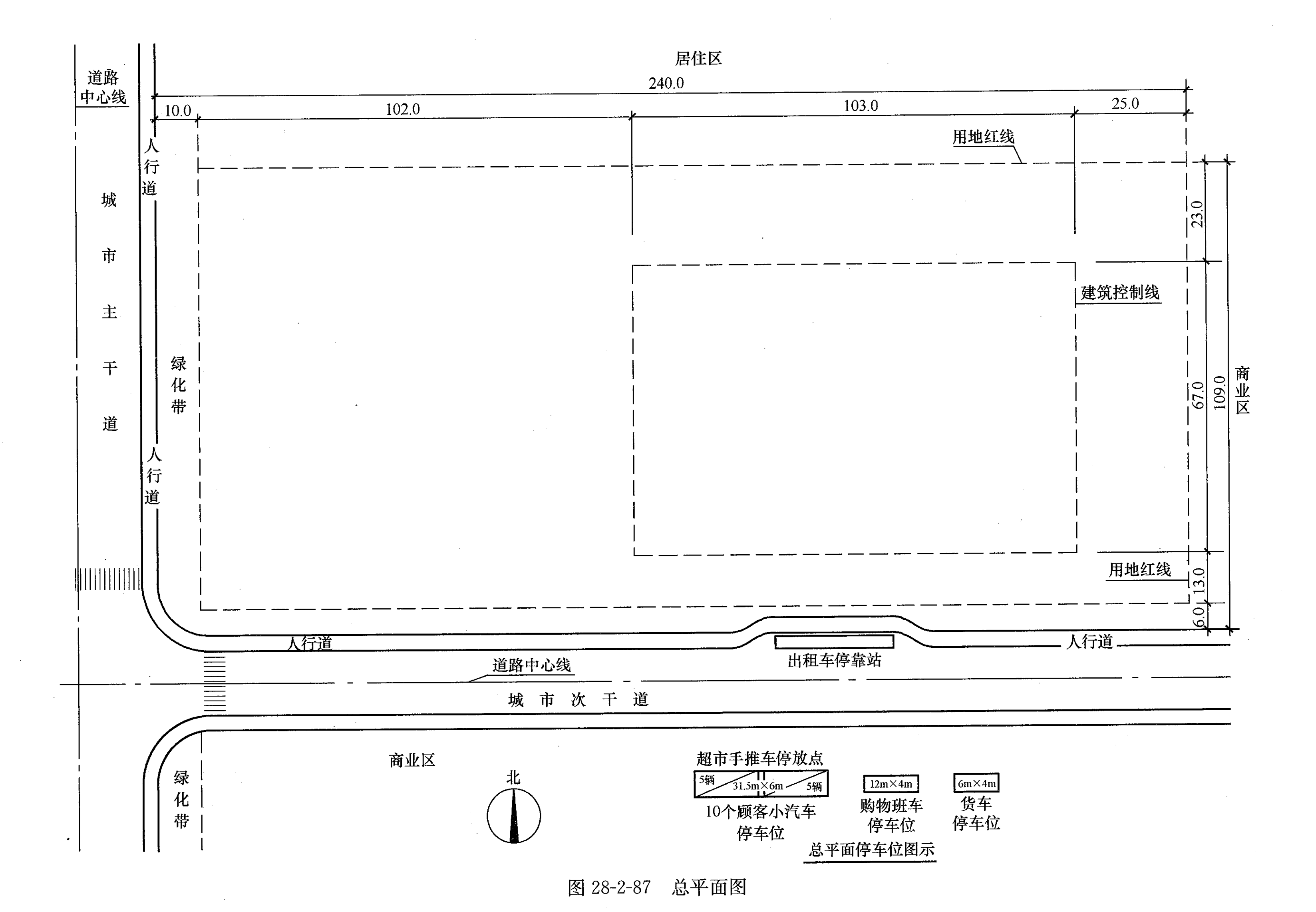
3. 总平面设计要求

(1) 在建筑控制线内布置超级市场建筑。

(2) 在用地红线内布置人行、车行流线，布置道路及行人、车辆出入口。在城市主干道上设一处客车出入口，次干道上分设客、货车出入口各一处。出入口允许穿越绿化带。

(3) 在用地红线内布置顾客小汽车停车位120个，每10个小汽车停车位附设1个超市手推车停放点；购物班车停车位3个，顾客自行车停车场200m^2；布置货车停车位8个，职工小汽车停车场300m^2，职工自行车停车场150m^2，相关停车位见总图（图28-2-87）所附图示。

(4) 在用地红线内布置绿化。



居住区
240.0
10.0
102.0
103.0
25.0
道路中心线
用地红线
人行道
城市主干道
绿化带
建筑控制线
23.0
67.0
109.0
13.0
6.0
商业区
用地红线
人行道
出租车停靠站
道路中心线
城市次干道
商业区
绿化带
北
超市手推车停放点
5辆
31.5m×6m
5辆
10个顾客小汽车停车位
12m×4m
购物班车停车位
6m×4m
货车停车位
总平面停车位图示

图 28-2-87　总平面图

4. 建筑设计要求

超级市场由顾客服务、卖场、进货储货、内务办公和外租用房5个功能区组成，用房、面积及要求见表28-2-24及表28-2-25。功能关系见示意图（图28-2-88）。选用的设施见图例（图28-2-89），相关要求如下：

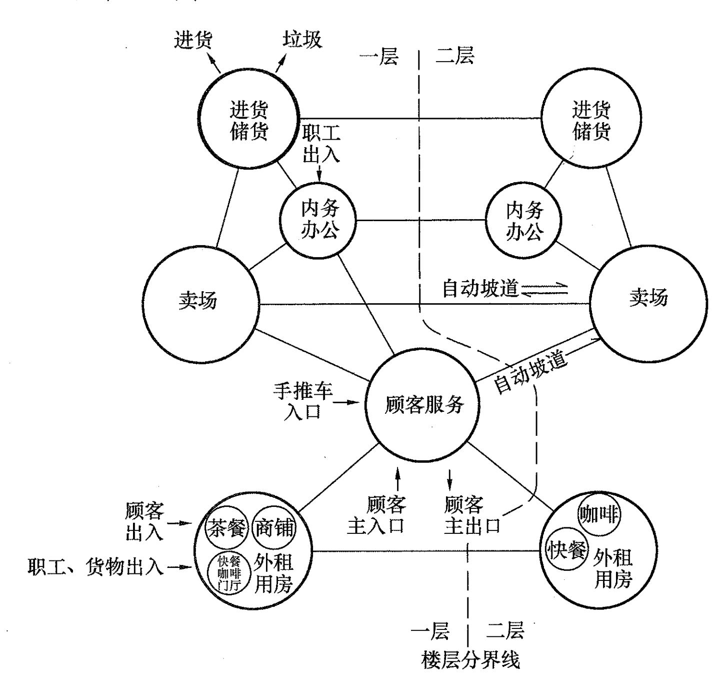


图28-2-88　一、二层主要功能关系示意图

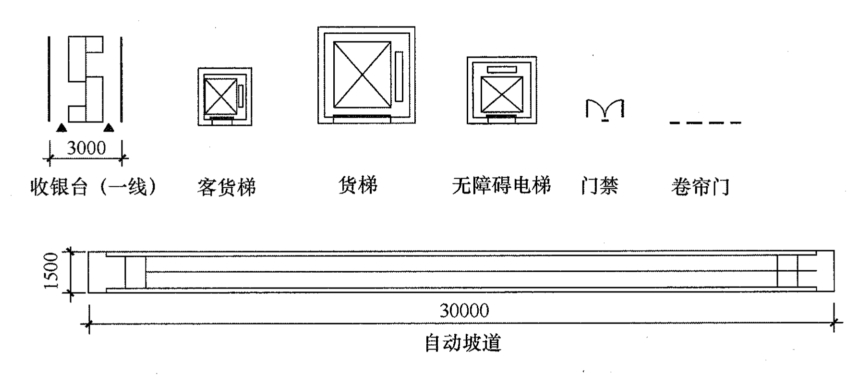


图28-2-89　平面图用设施图示及图例

（1）顾客服务区

建筑主出、入口朝向城市主干道，在一层分别设置。宽度均不小于6m。设一部上行自动坡道供顾客直达二层卖场区，部分顾客亦可直接进入一层卖场区。

（2）卖场区

区内设上、下自动坡道及无障碍电梯各一部。卖场由若干区块和销售间组成，区块间由通道分隔，通道宽度不小于3m且中间不得有柱。收银等候区域兼作通道使用。等候长度自收银台边缘计不小于4m。

(3) 进货储货区

分设普通进货处和生鲜进货处。普通进货处设两部货梯。走廊宽度不小于 3m。每层设 2 个补货口为卖场补货，宽度均不小于 2.1m。

(4) 内务办公区

设独立出入口，用房均应自然采光。该区出入其他功能区的门均设门禁。一层接待室、洽谈室连通门厅。与本区其他用房应以门禁分隔；二层办公区域相对独立，与内务区域以门禁分隔。

本区内卫生间允许进货储货和卖场区职工使用。

(5) 外租用房区

商铺、茶餐厅、快餐店、咖啡厅对外出入口均朝向城市次干道以方便其对外使用，同时一层茶餐厅与二层快餐店、咖啡厅还应尽量便捷联系一层顾客大厅。设一部客货梯通往二层快餐店以方便厨房使用。

(6) 安全疏散

二层卖场区的安全疏散总宽度最小为 9.6m，卖场区内任意一点至最近安全出口的直线距离最大为 37.5m。

(7) 其他

建筑为钢筋混凝土框架结构，一、二层层高均为 5.4m，建筑面积以轴线计算，各房间面积、各层面积及总建筑面积允许控制在给定建筑面积的±10%以内。

5. 规范要求

本设计应符合现行国家有关规范及标准要求。

6. 制图要求

(1) 总平面图

1) 绘制超级市场建筑屋顶平面图并标注层数和相对标高。

2) 布置并标注行人及车辆出入口、建筑各出入口、机动车停车位（场）、自行车停车场，布置道路及绿化。

(2) 平面图

1) 绘制一、二层平面图。画出承重柱、墙体（双线）、门的开启方向及应有的门禁，窗、卫生洁具可不表示。标注建筑各出入口、各区块及各用房名称，标注带 * 号房间或区块（表 28-2-24、表 28-2-25）的面积。

一层用房面积及要求表　　　　表 28-2-24

功能区	房间或区块名称	建筑面积 (m^2)	间数	要求及备注
顾客服务区	* 顾客大厅	640		分设建筑主出、入口，宽度均不小于 6m
	手推车停放	80		设独立对外出入口，便于室外手推车回收
	存包处	60		面向顾客大厅开口
	客服中心	80		含总服务台，售卡、广播、货物退换各一间 $20m^2$
	休息室	30	1	紧邻顾客大厅
	卫生间	80	4	男女各 $25m^2$，残卫、清洁间单独设置

续表

功能区	房间或区块名称		建筑面积（m^2）	间数	要求及备注
卖场区	收银处		320		布置收银台不少于10组，设一处宽度为2.4m的无购物出口
	*包装食品区块		360		紧邻收银处，均分二块且相邻布置
	*散装食品区块		180		
	*蔬菜水果区块		180		
	*杂粮干货区块		180		
	*冷冻食品区块		180		通过补货口连接食品冷冻库
	*冷藏食品区块		150		通过补货口连接食品冷藏库
	*豆制品禽蛋区块		150		
	*酒水区块		80		
	生鲜加工销售间		54	2	销售18m^2，加工间36m^2连接进货储货区
	熟食加工销售间		54	2	销售18m^2，加工间36m^2连接进货储货区
	面包加工销售间		54	2	销售18m^2，加工间36m^2连接进货储货区
	交通		1000		含自动坡道、无障碍电梯、通道等
进货储货区	普通	*普通进货处	210		含收货间12m^2，有独立对外出口的垃圾间18m^2，货梯2部
		普通卸货停车间	54	1	设4m×6m车位2个，内接普通进货处，设卷帘门
		食品常温库	80	1	
	生鲜	*生鲜进货处	144		含收货间12m^2，有独立对外出口的垃圾间18m^2
		生鲜卸货停车间	54	1	设4m×6m车位2个，内接生鲜进货处，设卷帘门
		食品冷藏库	80	1	
		食品冷冻库	80	1	
	辅助用房		72	2	每间36m^2

续表

功能区	房间或区块名称	建筑面积（m^2）	间数	要求及备注
内务办公区	门厅	30	1	
	接待室	30	1	连通门厅
	洽谈室	60	1	连通门厅
	更衣室	60	2	男、女各 $30m^2$
	职工餐厅	90	1	不考虑厨房布置
	卫生间	30	3	男、女卫生间及清洁间各 1 间
外租用房区	商铺	480	12	每间 $40m^2$，均独立对外经营，设独立对外出入口
	茶餐厅	140	1	连通顾客大厅，设独立对外出入口
	快餐店、咖啡厅、门厅	30	1	联系顾客大厅
	卫生间	24	3	男、女卫生间及清洁间各 1 间。供茶餐厅、二层快餐店与咖啡厅使用，亦可设在二层
交通	走廊、过厅、楼梯、电梯等	540		不含顾客大厅和卖场内交通
一层建筑面积 $6200m^2$（允许±10%：5580～$6820m^2$）				

二层用房面积及要求表 **表 28-2-25**

功能区	房间或区块名称		建筑面积（m^2）	间数	要求及备注
卖场区服务区	*特卖区块		300		靠墙设置
	*办公体育用品区块		300		靠墙设置
	*日用百货区块		460		均分 2 间且相邻布置
	*服装区块		460		均分 2 间且相邻布置
	*家电用品区块		460		均分 2 间且相邻布置
	*家用清洁区块		50		
	*数码用品区块		120		含 $20m^2$ 体验间 2 间
	*图书音像区块		120		含 $20m^2$ 音像、视听各 1 间
	交通		1210		含自动坡道、无障碍电梯、通道等
进货储货区	库房		640	4	每间 $160m^2$
内务办公区	内务	业务室	90	1	
		会议室	90	1	
		职工活动室	90	1	
		职工休息室	90	1	
		卫生间	30	3	男、女卫生间及清洁间各 1 间

续表

<table>
<tr><th>功能区</th><th colspan="2">房间或区块名称</th><th>建筑面积（m^2）</th><th>间数</th><th>要求及备注</th></tr>
<tr><td rowspan="6">内务办公区</td><td rowspan="6">办公</td><td>安全监控室</td><td>30</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>办公室</td><td>90</td><td>3</td><td>每间 30m^2</td></tr>
<tr><td>收银室</td><td>60</td><td>2</td><td>30m^2 收银、金库各 1 间，金库为套间</td></tr>
<tr><td>财务室</td><td>30</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>店长室</td><td>90</td><td>3</td><td>每间 30m^2</td></tr>
<tr><td>卫生间</td><td>30</td><td>3</td><td>男、女卫生间及清洁间各 1 间</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="2">快餐店</td><td>400</td><td>2</td><td>含 330m^2 餐厅，内含服务台 30m^2、厨房 70m^2、客货梯 1 部</td></tr>
<tr><td colspan="2">咖啡厅</td><td>140</td><td>1</td><td>内含服务台 15m^2</td></tr>
<tr><td>交通</td><td colspan="2">走廊、过厅、楼梯、电梯等</td><td>860</td><td></td><td>不含卖场内交通</td></tr>
<tr><td colspan="6">二层建筑面积 6240m^2（允许±10%：5616～6864m^2）</td></tr>
</table>

注：一、二层总建筑面积为 12440m^2（允许±10%：11196～13684m^2）。

2）标注建筑轴线尺寸、总尺寸及地面、楼面的标高。在指定位置填写一、二层建筑面积和总建筑面积。

（二）试题解析

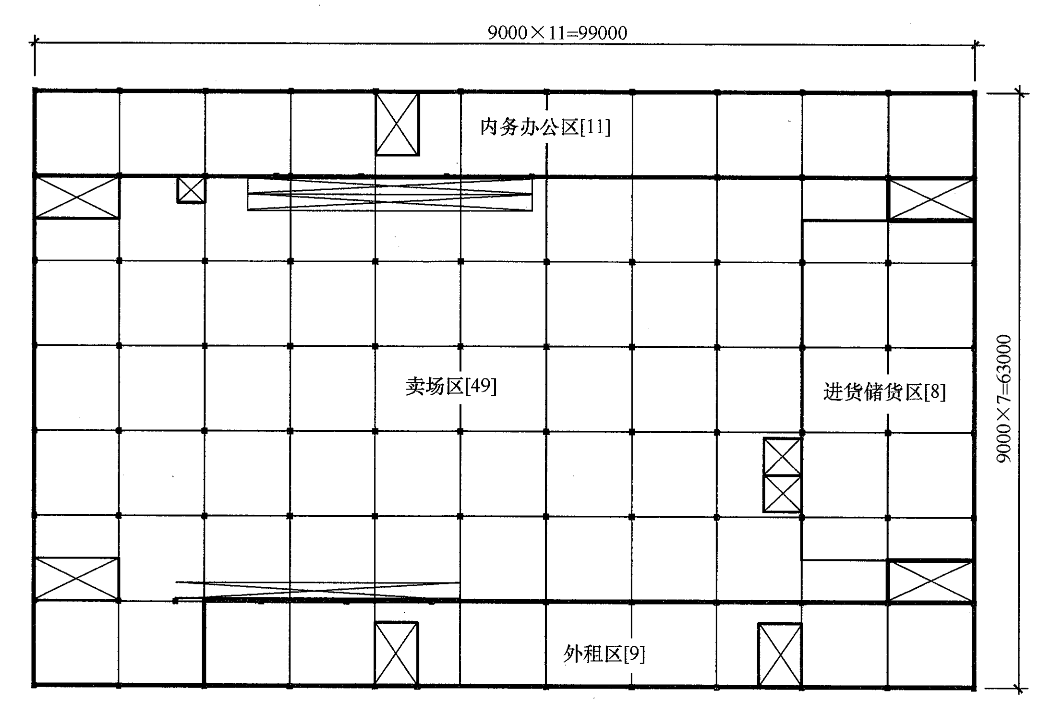
1. 解题从总图场地分析入手

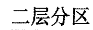
根据题目给出的总图场地条件，设计用地位于城市主次干道交叉口的一角，西侧是主干道，南侧是次干道。用地东侧与商业区相邻，北侧是居住区。题目规定，超市建筑的主出入口朝向西侧主干道，给出的建筑控制线范围处于用地偏东的位置，让出大片场地显然是为顾客停车场准备的。可见出题人是把驾车购物者当作主要顾客考虑的。同时题目还规定，外租用房区的大量商铺与餐饮朝向南侧次干道。次干道边有出租车站，因而超市南侧的室外场地作为组织顾客流线的步行广场是合宜的。基地的车流出入口至少应设两个，并且尽量离干道交叉口远一些，由城市道路引入的车道可以置于超市建筑的北侧和东侧，与城市道路共同形成围绕建筑的环路，以满足消防车通行的需要。用地东侧是商业区，可以作为超市进货方向；用地北侧是居住区，作为超市内部管理办公人员的进出方向也比较合理。

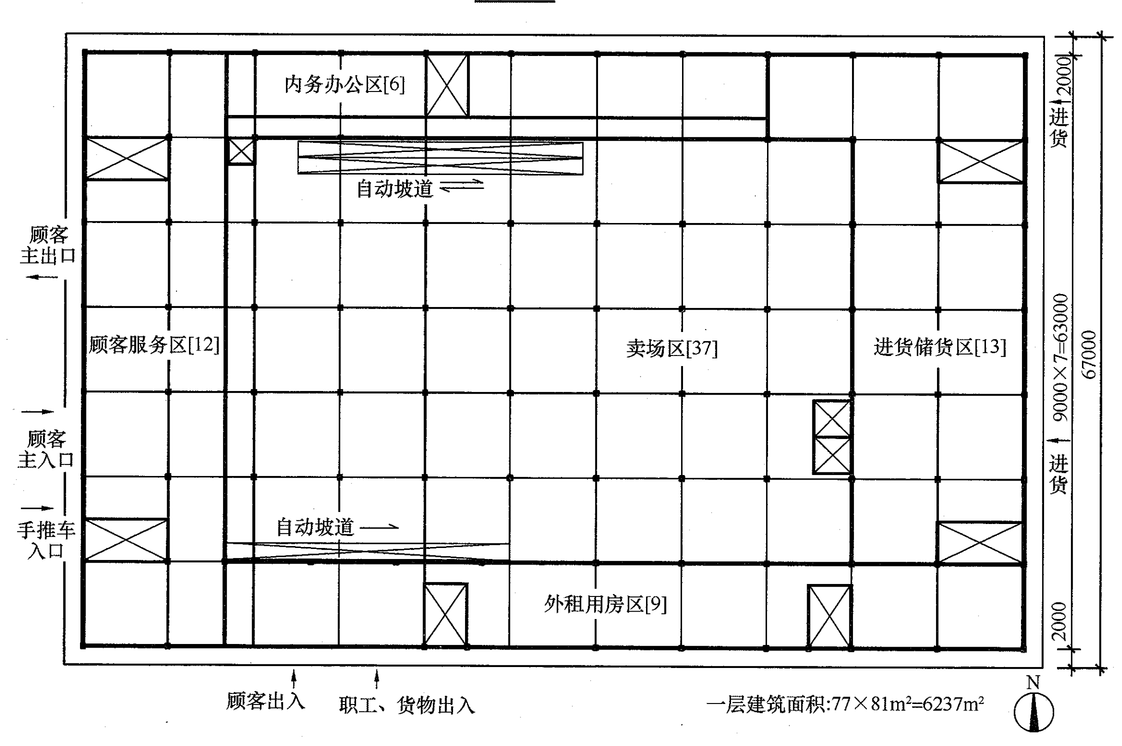
2. 确定平面轮廓和柱网

题目给定的控制线范围比一层建筑面积所大有限，因而建筑采用矩形轮廓，且不能挖天井，是确定无疑的。矩形轮廓、正方形柱网，不在图形上作任何多余的文章，是应试方案的最佳选择。因为注册考试没有造型要求，大可不必在建筑形式处理上耽误时间，做一个方盒子是最理性的选择。较大柱距的框架结构为各种大型公共建筑的平面组合提供了充分的灵活性。选用 9m×9m 方形柱网，每个网格 81m^2，与题目中 80m^2 的面积模数，以及超市收银口宽度 3m 的要求比较协调。做一个横向 11 间，纵向 7 间的矩形平面，是合乎理性的答案。

3. 功能关系的总体布局（图 28-2-90）







一层分区

图 28-2-90 功能分区图

卖场是核心功能区，占据最大的面积，且不需自然采光，显然应居于中心地带。周边靠外墙的位置尽量让给需要自然采光的功能房间。依据前述场地分析的结果，顾客出入口和顾客服务区在西侧，进货区在东侧，出租房在南侧，管理办公区在北侧。我们只要根据各分区面积要求的统计结果，注意将单列的交通面积大致按比例分配到每个区域，就可以控制住各分区的范围大小。这里应注意不同空间组织模式的交通面积比例不同。走道式布置，交通面积比例可达 25%，而大厅式的交通空间已经融入大厅里了。用 9m 方格柱网，画草图甚至可以不用比例尺，一个方格 $81m^2$，只需数方格分配面积，就可以快速确定总体功能区划。这一步草图工作一定要上下两层同时兼顾，尽量上下层之间对位布置。不但结构柱网和交通空间要尽量对位，功能内容也对位布置是既便捷又符合理性的做法。两层平面草图一起做最大的好处在于，可以使两层设计深度一致，从而保证出图的完整性；避免完成了一层而没有时间做第二层的尴尬结果。

4. 功能分区做好，离成功就不远了

接下去具体落实每个功能区的平面组合细节，这是工作量最大的一个环节。一般不可能做到完满，也不必追求方案的优秀。抓大放小，尽量符合题意，不犯大错误就好。面积大小控制不要太拘谨，主要的、大的功能房间不是“一眼看上去明显的小”就可以了。图面表达宜简约；对大多数应试者而言，在表达上多花时间很不值得的。

5. 关于安全疏散

商业建筑的营业厅是典型的“无标定人数的建筑”，解决安全疏散问题是建筑师的法律责任。不过大型公共建筑的防火问题比较复杂，方案阶段的设计不可能也不必要完全解决好。如防火分区问题，方案作图考试时不可能深入考虑。解题时只要考虑好疏散宽度和疏散距离就可以了。本题目根据现行防火规范规定，二层卖场区总面积 $3480m^2$，乘以最小面积折算值（50%）和疏散人数换算系数（0.85 人/m^2）得出需要紧急疏散的人数为 1479 人，然后再按每 100 人的疏散净宽度 0.65m，算得总疏散宽度应不小于 9.6m。因而需要设 5～6 个较宽大的楼梯。这些楼梯最好为营业厅专用，火灾发生时就近借用相邻分区的内部楼梯实行紧急疏散也是可以的。至于疏散距离，二层卖场区内任何一点至最近安全出口的直线距离不应大于 30m，考虑设置自动喷水灭火系统，安全疏散距离可再增加 25%，因而以不超过 37.5m 为限。题目既然对疏散问题作了如此精确、详细的规定，很显然这是个重要考核点。按近几年的评分规律，一份卷子安全疏散不满足要求，可能被扣掉 10 分之多。

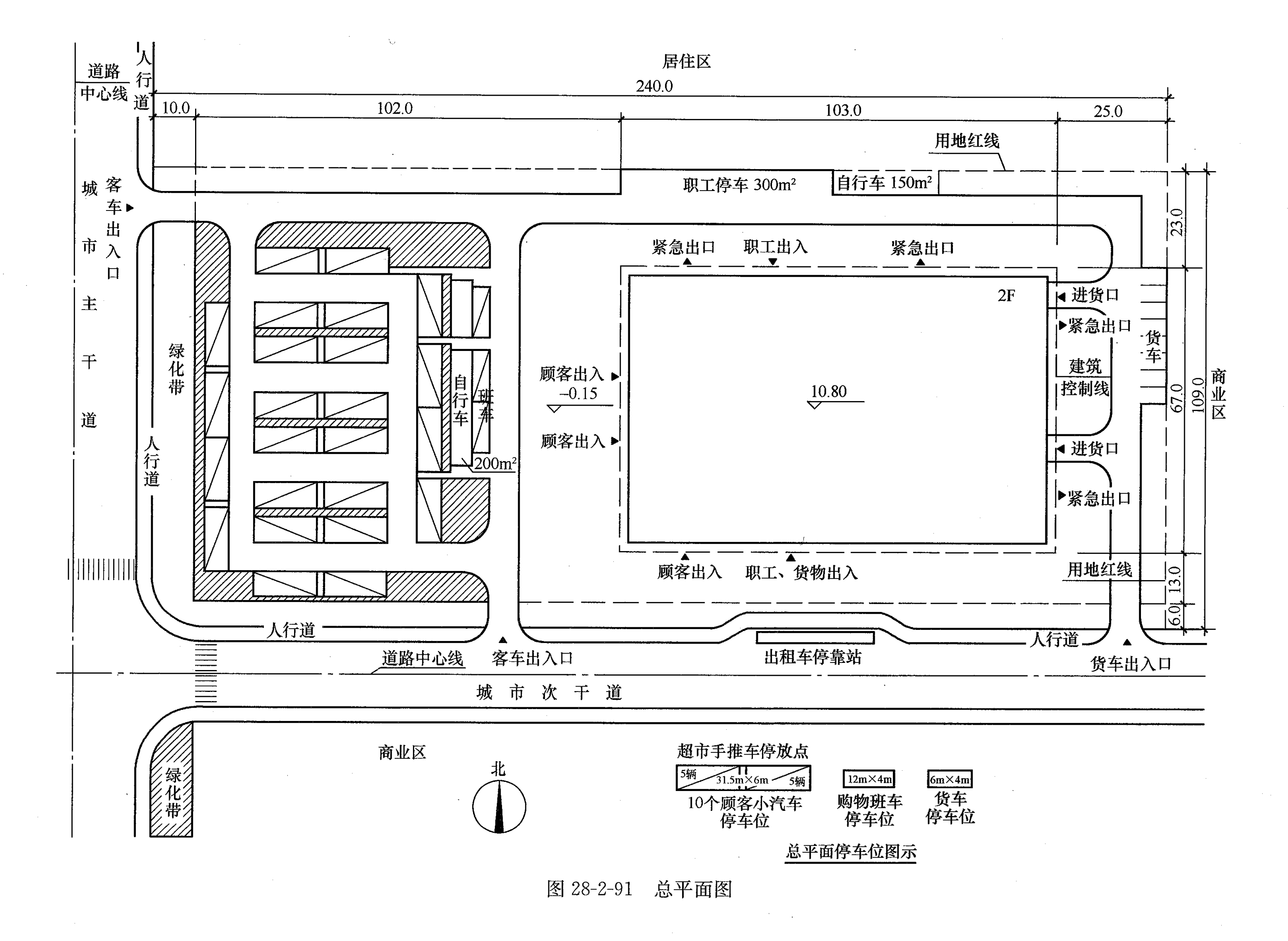
6 小时快速设计作图难免有缺漏和不当，考试时不可能，也不必要追求最佳答案。抓住大的功能问题解决好，才是应试者的成功之道。

（三）参考答案

1. 总平面图（图 28-2-91）

2. 一层平面图（图 28-2-92）

3. 二层平面图（图 28-2-93）



居住区
240.0
10.0
102.0
103.0
25.0
用地红线
职工停车 300m²
自行车 150m²
道路中心线
人行道
城市主干道
客车出入口
绿化带
自行车
班车
200m²
顾客出入
−0.15
顾客出入
紧急出口
职工出入
紧急出口
2F
10.80
进货口
紧急出口
建筑控制线
货车
进货口
紧急出口
顾客出入
职工、货物出入
用地红线
23.0
67.0
109.0
13.0
6.0
商业区
人行道
客车出入口
出租车停靠站
人行道
货车出入口
道路中心线
城市次干道
商业区
绿化带
北
超市手推车停放点
5辆
31.5m×6m
5辆
10个顾客小汽车停车位
12m×4m
购物班车停车位
6m×4m
货车停车位
总平面停车位图示

图 28-2-91　总平面图

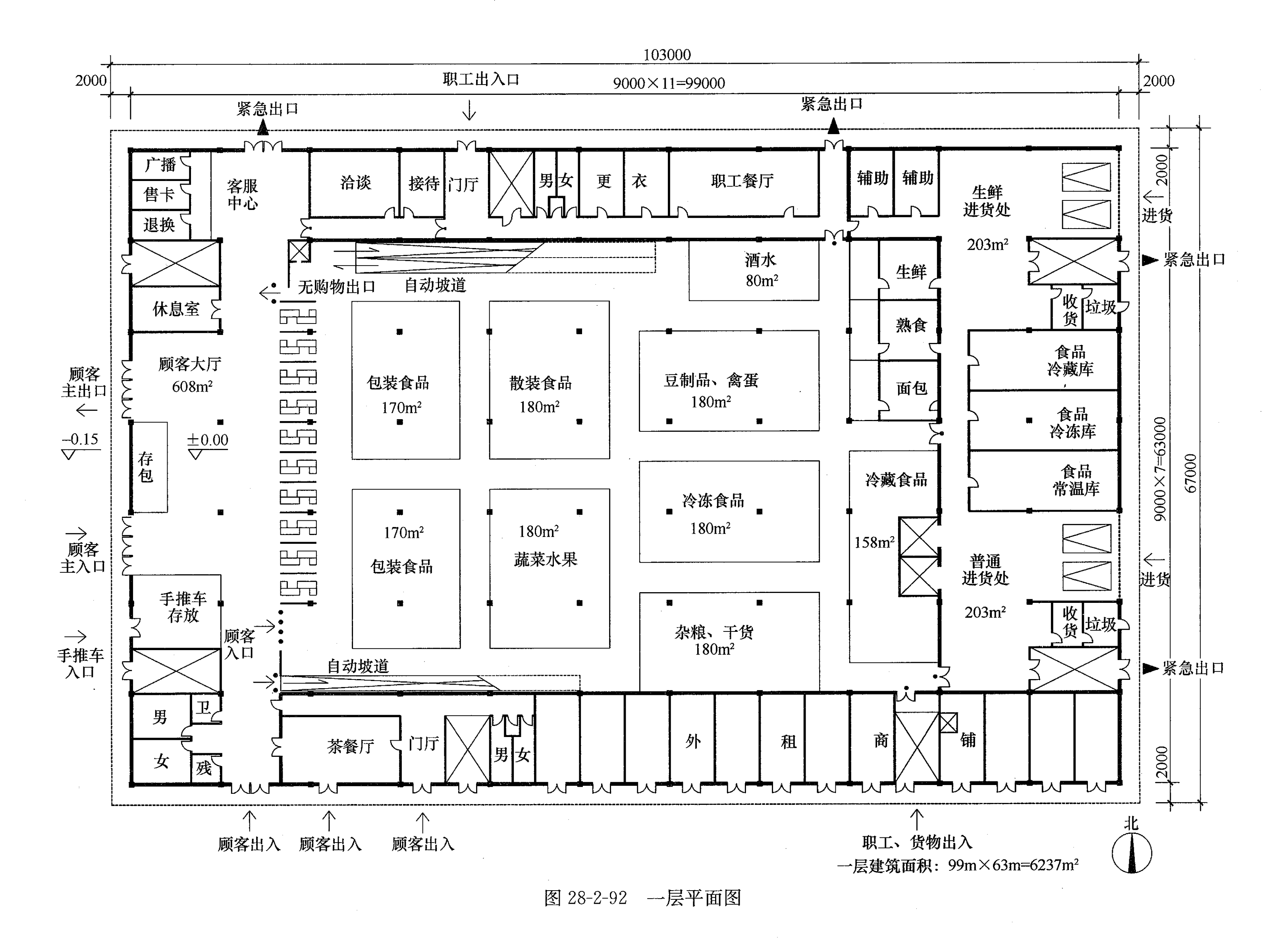


图 28-2-92　一层平面图

二层建筑面积：99m×63m=6237m²

图 28-2-93　二层平面图

（四）评分标准（表 28-2-26）

表 28-2-26

提示	1. 一层或二层未画（含基本未画），该项为 0 分且为不及格卷。 2. 总平面未画（含基本未画），该项为 0 分。 3. 扣到 45 分后即为不及格卷。

序号	考核项目			分项考核内容	分值	扣分范围
1	总平面（15）	整体布局及交通绿化		**建筑超出控制线或单体未画（不包括台阶、坡道、雨篷等）**	15	15
				总体与单体不符扣 3 分，未表示层数、标高或表示错误各扣 1 分		1～3
				场地机动车出入口缺 1 处扣 2 分，未按要求设置或开口距路口＜70m 各扣 2 分		2～6
				道路未表示扣 3 分，表示不全或组织不合理各扣 1～2 分，未做绿化设计扣 1 分		1～3
				机动车：顾客停车场未画扣 4 分；职工、货车、班车停车场未画、布置不当、未分区设置各扣 2 分；职工停车场未标注面积扣 1 分 自行车：停车场未画各扣 2 分；未标注面积各扣 1 分		1～8
				建筑出入口：顾客 2、货物 2、手推车、办公，标注缺各扣 1 分		1～3
2	一层平面（40）	功能布局		**卖场区、办公区、进货储货区、外租商铺区之间，分区不明或流线交叉扣 20 分（功能分区明确但未按要求连通，按下述条款扣分）**	40	20
			服务区	• 未布置由服务区直达二层卖场区的自动扶梯扣 5 分 • 超市出、入口未朝向主干道或未分别设置各扣 1 分 • 手推车停放未设置或设置不当扣 2 分 • 未设置卖场入口扣 1 分；未设置无购物出口扣 1 分		1～8
			卖场区	• 未分设 9 个独立区块，不同区块间主通道小于 3m 或中间有柱各扣 2 分 • 面包、熟食、生鲜销售与其加工间未布置在一起各扣 1 分 • 上述 3 个加工间与库区未相连或联系不当各扣 1 分 • 包装食品区块未紧邻收银处扣 2 分 • 收银处未画扣 4 分；排队等候距离小于 4m 扣 2 分；数量、宽度不足各扣 1 分 • 无障碍电梯未设在卖场区、卖场区内设卫生间各扣 2 分		1～14
			库区	• 货物未按卸货停车间—进货处—库房（加工间）—卖场区布置扣 4 分 • 普通、生鲜进货区未分别设置扣 2 分 • 2 个补货口，每缺 1 个扣 3 分；补货口未直通库区走廊或未直通卖场区通道各扣 3 分 • 库区内未设走廊扣 2 分，宽度小于 3m 扣 1 分 • 货梯设于库房内扣 2 分		1～10
			办公区	• 与服务、卖场、库区之间未连通各扣 2 分；未设门禁各扣 1 分 • 对外洽谈和接待未连通门厅或未与其他用房分隔各扣 1 分 • 办公用房（不含卫生间）无自然采光，每间扣 1 分		1～8
			外租区	• 咖啡厅及快餐店、茶餐厅、外租商铺、快餐货物未设独立出入口，各出入口未朝向城市次干道各扣 1 分 • 茶餐厅未与顾客大厅直接联系扣 1 分 • 快餐、咖啡、门厅未与顾客大厅直接联系扣 1 分		1～5
			垂直交通	未布置自动扶梯 2（卖场内）、快餐客货梯 1、库区货梯 2（需位于普通进货处）、无障碍电梯 1（需位于卖场内）各扣 2 分		2～6

续表

序号	考核项目		分项考核内容			分值	扣分范围
2	一层平面（40）	缺房间或面积	**售货区块 9、顾客大厅（640m^2）、进货处 2（210m^2＋144m^2），缺 1 扣 3 分；面积严重不符（±10%）各扣 2 分；未标注面积各扣 1 分**			40	1～10
			服务区 8 间：手推车停放、存包处、客服中心 4、休息室、卫生间 卖场区 6 间：生鲜加工销售间 2、熟食加工销售间 2、面包加工销售间 2 库区 7 间：普通卸货停车间、食品常温库、食品冷藏库、食品冷冻库、生鲜卸货停车间、辅助用房 2 内务区 7 间：门厅、接待、洽谈、更衣 2、职工餐厅、卫生间 外租区 15 间：商铺 12，茶餐厅，咖啡、快餐、门厅，卫生间		缺1间扣1分		1～5
	二层平面（30）	功能布局	**卖场区、办公区、进货储货区、外租商铺区之间：分区不明确或流线交叉扣 15 分（功能分区明确，但未按要求连通，按下述条款扣分）**			30	15
			卖场区	• 顾客流线未按卖场区—收银处（一层）—顾客服务区设置扣 4 分 • 未分 11 个区块：不同区块间主通道小于 3m 或中间有柱各扣 2 分 • 特卖区块与办公体育用品区块未靠墙布置各扣 1 分 • 百货、服装、家电区块未按要求均分且相邻布置各扣 1 分			1～10
			库区	• 货物流线未按库房—卖场区设置扣 4 分 • 2 个补货口缺 1 扣 3 分，补货口未直通库区走廊或未直通卖场区通道各扣 3 分 • 库区内未设走廊扣 2 分，宽度小于 3m 扣 1 分 • 货梯设于库房内扣 2 分			2～8
			办公区	• 与卖场、库区之间未连通各扣 2 分，未设门禁各扣 1 分 • 办公区域与内务区域未设门禁扣 1 分 • 办公用房（不含卫生间）无自然采光，每间扣 1 分			1～6
			外租区	• 外租区直接连通二层卖场区扣 5 分 • 快餐店客货梯未与厨房相邻扣 2 分			2～7
			垂直交通	梯、电梯位置与一层不符，每处扣 2 分			2～6
		缺房间或面积	**售货区块 11、快餐店、咖啡厅、缺 1 扣 3 分；面积严重不符（±10%）各扣 2 分，未标注面积各扣 1 分**				1～10
			卖场区 4 间：影像、试听、体验间 2 库区 4 间：库房 4 内务区 5 间：业务、会议、职工活动、职工休息、卫生间 办公区 11 间：安全监控、办公 3、收银 2、财务、店长 3、卫生间 外租区 1 间：快餐店厨房		缺1间扣1分		1～6

续表

序号	考核项目	分项考核内容	分值	扣分范围
3	规范图面（15）	**卖场总疏散宽度小于9.6m，卖场内任意一点距最近安全出口距离＞37.5m各扣4分；房间门至最近安全出口：袋形走廊＞20m（开敞）/22m（封闭），首层楼梯距室外出口＞15m，各扣4分**	15	4～12
		一、二层平面墙体单线作图各扣4分		4～8
		顾客主出入口未考虑无障碍，每处扣1分；自动扶梯、楼梯间尺寸明显不足，每处扣2分		1～5
		二层快餐店未设两个疏散口扣1分		1
		未标房间名、尺寸、标高、楼层建筑面积，每处扣1分		1～5
		未画门，缺1个扣1分		1～3
		结构体系未布置扣8分，仅单层布置或布置不合理，扣3分		3～8
		房间或卖场区块比例不当各扣1分		1～5
		画图潦草、辨认不清		1～3

注意事项：1. 方案作图题的及格分数为60分；
2. 扣分小计不得超过该项分值；当考核扣分已达到该项分值时，其余内容即忽略不看。

从以上评分表可以看出，2013年的考核标准从总体上讲，和近几年相比并无明显变化。总图15分，一层平面40分，二层平面30分，规范、结构与图面15分。两层平面图的功能问题，包括平面布局和主要房间数量、面积符合题目要求仍然是绝对重点。只有抓紧做好这一部分，方案才有通过的可能。而总图、规范、结构与图面表达显然次要得多，不可能是造成不及格的主要原因。

如果对这个评分表作深入分析，可以发现今年明显加重了对作图细节的考核。例如，对图面的标注和其他属于图面表达的问题设置了很重的扣分。究其原因，可能是试题功能分区和流线相对简单，关键之处都有明确提示，因而考核重点便向“量、形、质”方面转移了，而“量、形、质”的考核，只有明确的标注才便于评分吧。

具体看一下：

总图15分。关键在于正确画出建筑平面轮廓，要与单体一致，并不能越界（建筑控制线）。

两层平面图，功能问题70分。其中分区和流线组织约占40分，房间数量与面积约30分。这一部分考核又明显偏重于主要功能（卖场和仓储）要求的满足。评分表里还有一处与往年不同，就是两层平面图中共19个房间或区块要求标注面积，对于漏标的试卷扣分严格。按照以往的评分办法，所有标注缺漏，包括文字、尺寸、面积、标高等，都在“图画表达”项目里，总共扣2～3分。而2013年评分表将房间面积标注放到平面功能项目里，和20多个房间、区块的数量、面积缺漏一起扣分，并且“各扣1分”。从字面理解，似乎全部面积都没标注，可能会被扣掉20分。如此评分过于严格，具体评分操作如

何尚不得而知。

规范与图面15分。疏散宽度和疏散距离不合规范要求，最多可能被扣12分。此外，与往年一样，2013年方案作图考试坚持要求用双线表示墙体，并且加大了对“单线作图”的扣分力度。用单线画墙可能被扣掉8分。这本来是平面图清晰表达的要求，全部用一种细实线绘图，分不清墙体和其他，当然不行。笔者建议，时间不够用的话，用一根粗实线表达墙体，与其他线条明确区别还是必要的。当然，为了避免丢失这8分，能用双线画墙体更好。结构布置可能被扣掉8分，也比往年要求严格不少。这些方面要求尽管比往年提高很多，总算还控制在15分之内，所以和总图一样，算不上考核的重点。应试者对此应有清醒认识。

十二、(2014年) 老年养护院方案设计

(一) 试题要求

根据《老年养护院建设标准》和《养老设施建筑设计规范》的定义，老年养护院是为失能（介护）、半失能（介助）老年人提供生活照料、健康护理、康复娱乐、社会工作等服务的专业照料机构。

1. 任务描述

在我国南方某城市，拟新建二层、96张床位的小型老年养护院。总建筑面积约7000m²。

2. 用地条件

用地地势平坦，东侧为城市主干道，南侧为城市公园，西侧为居住区，北侧为城市次干道。用地情况详见总平面图（图28-2-94）。

3. 总平面设计要求

(1) 在建筑控制线内布置老年养护院建筑。

(2) 在用地红线内组织交通流线，布置基地出入口及道路。在城市次干道上设主、次入口各一个。

(3) 在用地红线内布置40个小汽车停车位（内含残疾人停车位，可不表示）、1个救护车停车位、2个货车停车位。布置职工及访客自行车停车场各50m²。

(4) 在用地红线内合理布置绿化及场地。设一个不小于400m²的衣物晾晒场（要求临近洗衣房）和1个不小于800m²的老年人室外集中活动场地（要求临近城市公园）。

4. 建筑设计要求

(1) 老年养护院建筑由5个功能区组成，包括：入住服务区、卫生保健区、生活养护区、公共活动区、办公与附属用房区。各区域分区明确、相对独立。用房及要求详见表28-2-27、表28-2-28。主要功能关系见图28-2-95，选用的图例见图28-2-96。

(2) 入住服务区

结合建筑主出入口布置，与各区联系方便，与办公、卫生保健、公共活动区的交往厅（廊）联系紧密。

(3) 卫生保健区

是老年养护院的必要医疗用房，需方便老年人就医和急救。其中临终关怀室应靠近抢救室，相对独立布置且有独立对外出入口。

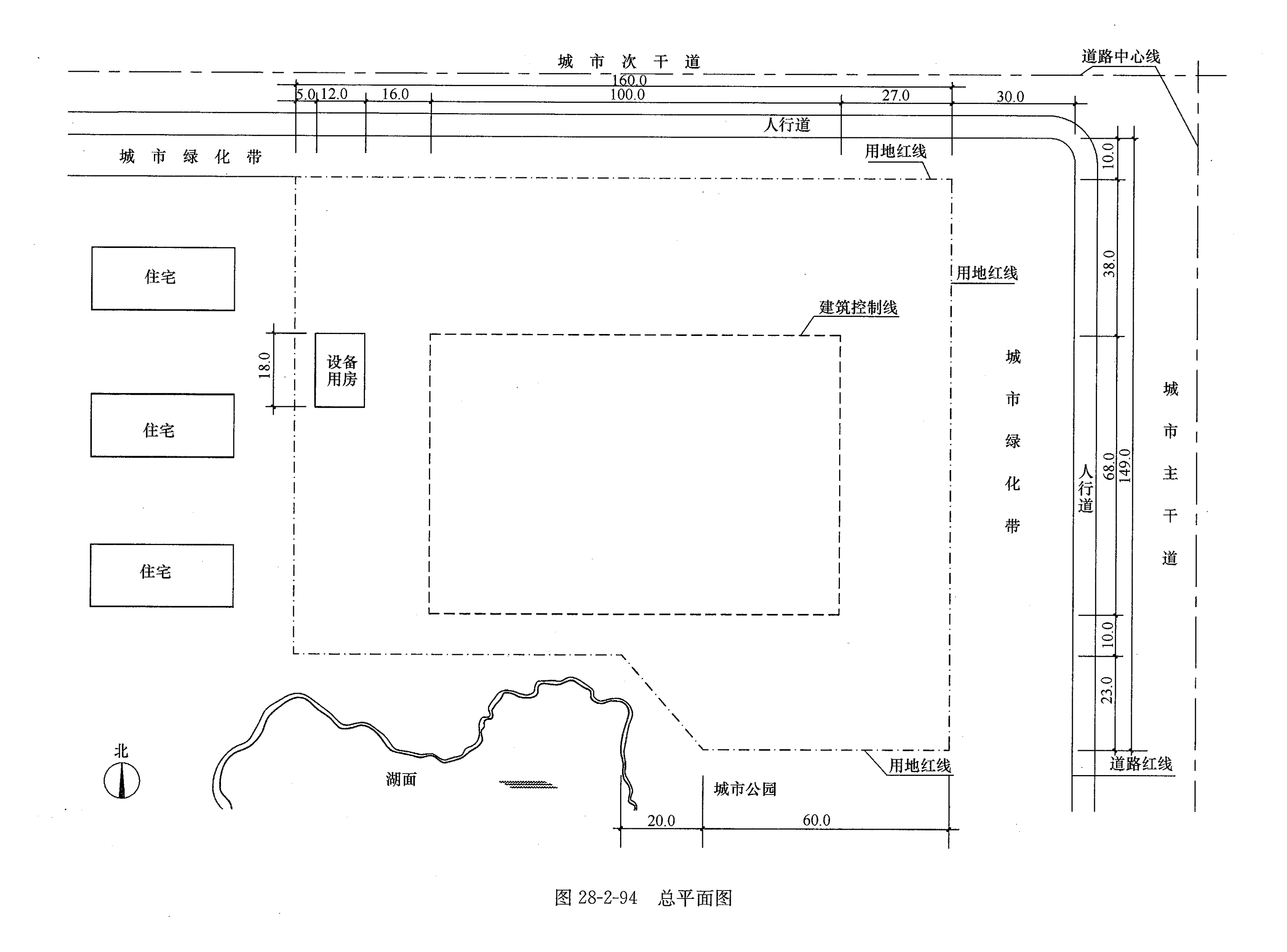

城市次干道
道路中心线
160.0
5.0
12.0
16.0
100.0
27.0
30.0
人行道
城市绿化带
用地红线
用地红线
建筑控制线
住宅
住宅
住宅
18.0
设备用房
城市绿化带
城市主干道
人行道
10.0
38.0
68.0
149.0
10.0
23.0
道路红线
用地红线
北
湖面
城市公园
20.0
60.0

图 28-2-94　总平面图

主要入口

办公
出入口

入住服务

办　公

卫生保健

厨房
出入口

洗衣房
出入口

厨房
洗衣房

交往厅
（廊）

临终关怀

临终关怀
出入口

半失能养护单元 | 失能养护单元

通往室外集中场地
出入口

（*a*）

多功能厅

社会工作

康　复

办　公

交往厅
（廊）

娱　乐

半失能养护单元 | 半失能养护单元

（*b*）

图 28-2-95　功能关系示意图

（*a*）一层主要功能关系示意图；（*b*）二层主要功能关系示意图

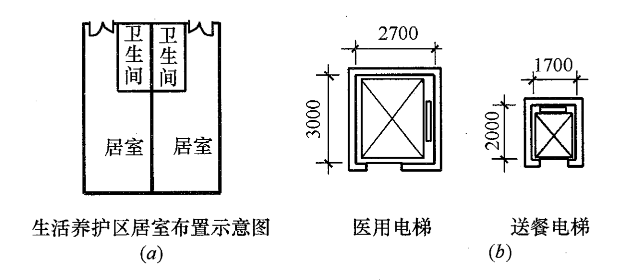


图 28-2-96　图例

（*a*）示意图例；（*b*）使用图例

(4) 生活养护区

是老年人的生活起居场所，由失能养护单元和半失能养护单元组成。一层设置1个失能养护单元和1个半失能养护单元；二层设置2个半失能养护单元。养护单元内除亲情居室外，所有居室均需南向布置，居住环境安静，并直接面向城市花园景观。其中失能养护单元应设专用廊道直通临终关怀室。

(5) 公共活动区

包括交往厅（廊）、多功能厅、娱乐、康复、社会工作用房5部分，交往厅（廊）应与生活养护区、入住服务区联系紧密；社会工作用房应与办公用房联系紧密。

(6) 办公与附属用房区

办公用房、厨房和洗衣房应相对独立，并分别设置专用出入口。办公用房应与其他各区联系方便，便于管理。厨房、洗衣房应布置合理，流线清晰，并设一条送餐和洁衣的专用服务廊道直通生活养护区。

(7) 本建筑内须设2台医用电梯、2台送餐电梯和1条连接一、二层的无障碍坡道（坡道坡度≤1∶12，坡道净宽≥1.8m，平台深度≥1.8m）。

(8) 本建筑内除生活养护区的走廊净宽不小于2.4m外，其他区域的走廊净宽不小于1.8m。

(9) 根据主要功能关系图布置6个主要出入口及必要的疏散口。

(10) 本建筑为钢筋混凝土框架结构（不考虑设置变形缝），建筑层高：一层为4.2m；二层为3.9m。

(11) 本建筑内房间除药房、消毒室、库房、抢救室中的器械室和居室中的卫生间外，均应天然采光和自然通风。

5. 规范及要求

本设计应符合国家的有关规范和标准要求。

6. 制图要求

(1) 总平面图

1) 绘制老年养护院建筑屋顶平面图并标注层数和相对标高，注明建筑各主要出入口。

2) 绘制并标注基地主次出入口、道路和绿化、机动车停车位和自行车停车场、衣物晾晒场和老年人室外集中活动场地。

(2) 平面图

1) 绘制一、二层平面图。画出承重柱、墙（双线）、门（表示开启方向）、窗，卫生洁具可不表示。

2) 标注建筑轴线尺寸、总尺寸，标注室内楼、地面及室外地面相对标高。

3) 注明房间或空间名称，标注带*号房间（表28-2-27、表28-2-28）的面积。各房间面积允许误差在规定面积的±10%以内。在一、二层平面图中指定位置填写一、二层建筑面积，允许误差在规定面积的±5%以内。

注：房间及各层建筑面积均以轴线计算。

一层用房面积及要求 **表 28-2-27**

房间及空间名称			建筑面积 (m^2)	间数	备注
入住服务区		＊门厅	170	1	含总服务台、轮椅停放处
		总值班兼监控室	18	1	靠近建筑主出入口
		入住登记室	18	1	
		接待室	36	2	每间 $18m^2$
		健康评估室	36	2	
		商店	45	1	
		理发室	15	1	
		公共卫生间	36	1（套）	男女各 $13m^2$，无障碍 $5m^2$，污洗 $5m^2$
卫生保健区		护士站	36	1	
		诊疗室	108	6	每间 $18m^2$
		检查室	36	2	每间 $18m^2$
		药房	26	1	
		医护办公室	36	2	每间 $18m^2$
		＊抢救室	45	1（套）	含 $18m^2$ 器械室 1 间
		隔离观察室	36	1	有相对独立的区域和出入口，含卫生间 1 间
		消毒室	15	1	
		库房	15	1	
		＊临终关怀室	104	1（套）	含 $18m^2$ 病房 2 间，$5m^2$ 卫生间 2 间，$58m^2$ 家属休息
		公共卫生间	15	1（套）	含 $5m^2$ 独立卫生间 3 间
生活养护区	半失能养护单元（24 床）	居室	324	12	每间 2 张床位，面积 $27m^2$，布置见示意图例
		＊餐厅兼活动厅	54	1	
		备餐间	26	1	内含或靠近送餐电梯
		护理站	18	1	
		护理值班室	15	1	含卫生间 1 间
		助浴间	21	1	
		亲情居室	36	1	
		污洗间	10	2	设独立出口
		库房	5	1	
		公共卫生间	5	1	
	失能养护单元（24 床）	居室	324	12	每间 2 张床位，面积 $27m^2$，布置见示意图例
		备餐间	26	1	内含或靠近送餐电梯
		检查室	18	1	
		治疗室	18	1	
		护理站	36	1	
		护理值班室	15	1	含卫生间 1 间
		助浴间	42	2	每间 21m
		污洗间	10	1	设独立出口
		库房	5	1	
		公共卫生间	5	1	
		专用廊道			直通临终关怀室

续表

房间及空间名称			建筑面积（m^2）	间数	备　注
公共活动区	＊交往厅（廊）		145	1	
办公与附属用房区	办公	办公门厅	26	1	
		值班室	18	1	
		公共卫生间	30	1（套）	男、女各 15m^2
	附属用房	＊职工餐厅	52	1	
		＊厨房	260	1（套）	含门厅 12m^2，收货 10m^2，男、女更衣各 10m^2，库房 2 间各 10m^2，加工区 168m^2，备餐间 30m^2
		＊洗衣房	120	1（套）	合理分设接收与发放出入口，内含更衣 10m^2
		配餐与洁衣的专用廊道			直通生活养护区，靠近厨房与洗衣房，合理布置配送车停放处
其他	交通面积（走道、无障碍坡道、楼梯、电梯等）约 1240m^2				
一层建筑面积：3750m^2					

二层用房面积及要求　　　　**表 28-2-28**

房间及空间名称			建筑面积（m^2）	间数	备　注
生活养护区	本区设 2 个半失能养护单元，每个单元的用房及要求与表 28-2-1“半失能养护单元”相同				
公共活动区	＊交往厅（廊）		160	1	
	＊多功能厅		84	1	
	康复	＊物理康复室	72	1	
		＊作业康复室	36	1	
		语言康复室	26	1	
		库房	26	1	
	娱乐	＊阅览室	52	1	
		书画室	36	1	
		亲情网络室	36	1	
		棋牌室	72	2	每间 36m^2
		库房	10	1	
	社会工作	心理咨询室	72	4	每间 18m^2
		社会工作室	36	2	每间 18m^2
	公共卫生间		36	1（套）	男女各 13m^2，无障碍 5m^2，污洗 5m^2
公共及附属用房区	办公室		90	5	每间 18m^2
	档案室		26	1	
	会议室		36	1	
	培训室		52	1	
	公共卫生间		30	1（套）	男女各 15m^2
其他	交通面积（走道、无障碍坡道、楼梯、电梯等）约 1160m^2				
二层建筑面积：3176m^2					

（二）试题解析

1. 总图场地分析

老年养护院设计用地位于城市主次干道交叉口的西南角，北侧是次干道，东侧是主干道，西侧是居住区，南侧是公园绿地。试题规定，基地的主、次出入口均朝向北侧次干道。矩形建筑控制线范围处于用地中部，北面留出大片场地显然应为建筑主入口广场及停

车场所用。建筑南面场地紧邻公园，日照及其他环境条件均好，其切入公园的一块用地正好可作老人户外活动用。建筑西侧场地内既有设备用房一座，提示该用地当以后勤使用为主。建筑东侧场地使用性质没有明确定义，可考虑作环境绿化隔离之用。这样的场地分析结果将决定养护院建筑平面合理的功能分区关系：主入口及入住服务在北，居住单元在南，后勤办公在西，医疗与公共活动在东。

2. 确定平面轮廓和柱网

从使用功能和用地条件看，老年养护院建筑采用低层、低密度、小体量分散的园林式布置无疑是比较合适的。但作为考试对策，矩形轮廓、正方形柱网的集中式布置、在图形上不做任何多余的文章，则是最佳选择。此外，集中式布置还方便使用与管理，容易满足建筑各种功能空间之间的联系要求。因为注册考试没有造型要求，大可不必在建筑形式处理上耽误时间。

整齐划一、较大柱距的框架结构为各种现代大型公共建筑的平面组合提供了充分的灵活性。至于具体柱距的确定，就应试而言本不是要害问题，考试时不必过于纠结。当然，你选择的柱距如果恰好与出题人的考虑一致，排房间时会比较顺畅。但一般应试者在紧张的考试中不大可能做到这一点，故笔者不主张在柱距问题上花太多时间去反复琢磨，相信这不是设计成败的关键。不过此题大量养护居室的开间宽度最好能把握住，考虑无障碍住房空间尺寸满足轮椅使用者的通行、停留与回转需要，居室开间宽度不宜小于医院病房的最小宽度 3.60m，柱距大于7.2m恐怕是必要的。因此，结合用地宽度，采用7.5m柱距，把轮廓尽量作大些，以便利用大天井更好地解决建筑采光通风问题，做一个横向 13 个柱距，纵向 8 个柱距的矩形平面，按建筑面积控制要求，挖去超出的面积做天井，是合乎理性又简单的应试答案。

3. 老年养护院属于“新生事物”，如何进行正确设计，建筑师应事先对其进行使用功能的具体分析（图 28-2-97）。

老年养护院的基本使用功能与常见的疗养院、托儿所相近。本试题要求设计一所只为失能和半失能老人服务的小型机构，其主要功能是半失能老人的居住养护、交往与康乐，如同普通疗养院的休闲活动区，而失能老人养护部分的功能又接近医院住院部。处理养护院的功能关系，应强调的不是分隔和分离，而是亲和与融合。这和法院的内外隔离完全不同，甚至和门诊部要求的“医患分离、分流”也很不一样。其中没有金库、羁押那种需要“严防死守”的区域，倒更像一个和谐的大家庭。

采用整体集中布局时，多种使用功能分区安排是必要的，如同住宅设计的内外、动静分区一样，特别要保证老年人居住部分环境的安静、舒适，当然应与后勤、娱乐部分尽量远离。像多数疗养院建筑那样采用单走道布置居室，保证其良好的阳光、通风和景观条件应是首选，这一点和医院病房是不大一样的。卫生保健区可看作一所极小型医院，应与居住区适当隔离，尤其是其中的隔离、抢救、临终部分，要避免对老年人生理、心理产生不良影响。

交往厅（廊）和二楼公共活动区相当于住宅的起居室，和半失能养护单元之间直接相通是必要的，但和疗养院一样，联系路线稍长并无妨碍。

管理办公部分与多数公共建筑要求的内外分隔也不同，倒是和小型俱乐部一样，管理人员与公众活动分而不离，“打成一片”甚至更为可取。后勤部分相当于住宅的厨房、洗衣间，免不了脏乱嘈杂，又当别论。由于后勤与居室相对远离，供应流线较长，是不得已。送餐和收发衣物流线穿越养护区走廊，联系每一间居室是功能之必要，无须顾虑路线长短和干扰居住。

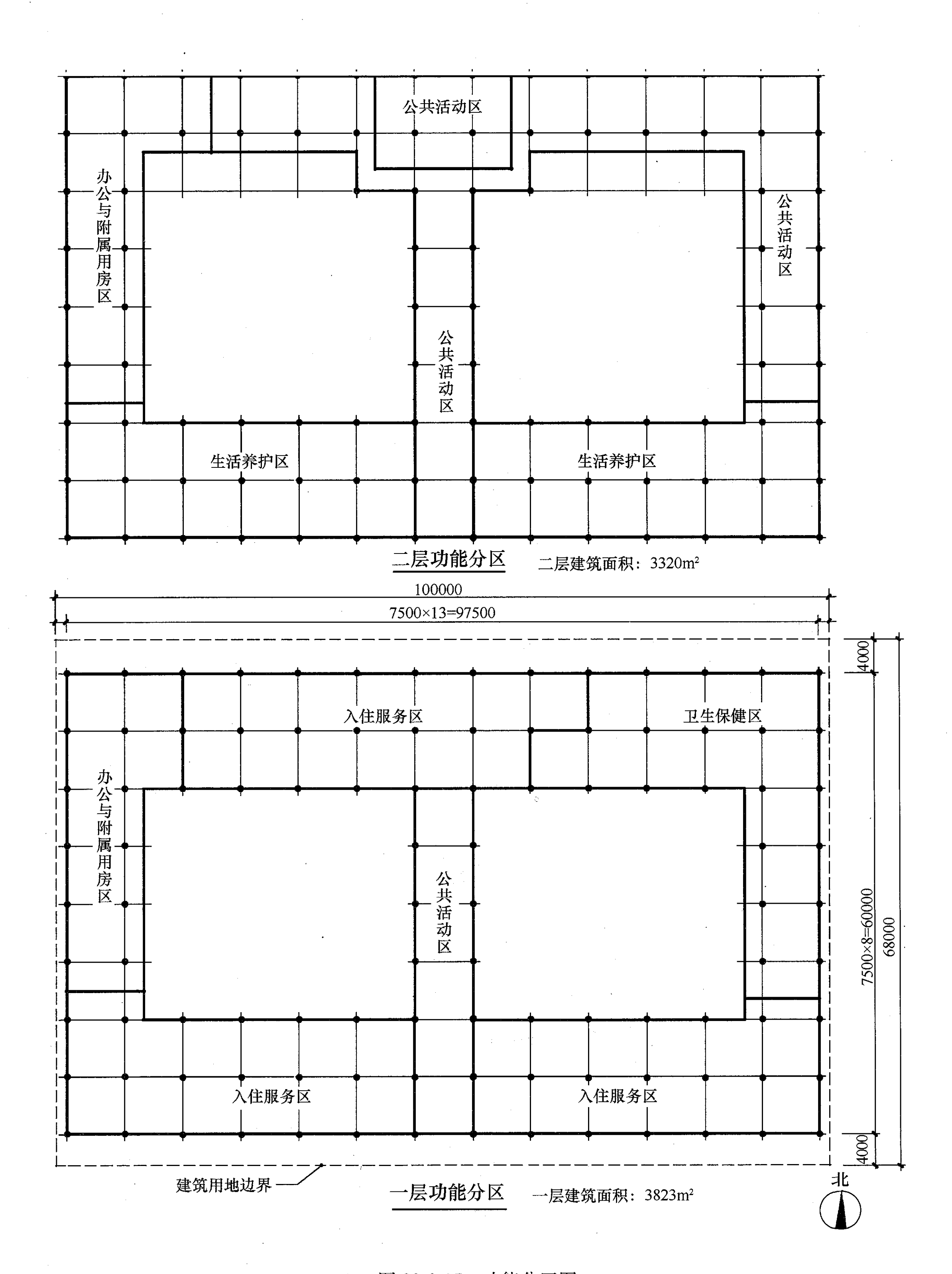


图 28-2-97　功能分区图

为疏散安全，用环行走道把各功能区串联起来，分而不隔是合理考虑。紧急疏散时如此，平时使用时，从方便轮椅通达的角度考虑也应如此，此处并无“串区之忧”。

4. 依照“现代主义”的设计理论，功能和流线是建筑设计的首要问题。功能分区妥当，再按题目要求合理组织好流线，距离设计成功就不远了。我国目前的注册建筑师执业资格考试正是奔着这个目标去的。出题人用文字和图表提出功能和流线关系的设计要求，应试者只有按题作答才能获得认可通过。因此，读懂功能关系图，并以此为依据做方案是十分重要的。

然而，不同的出题人对于功能关系图的表达不尽相同，这里没有统一格式与标准。功能关系图所要表达的是建筑中各主要功能空间分隔与联系关系的抽象概念，它与建筑物的平面图形并无直接相关性。懂得这一点，就不要按照功能关系图的形态直接生成你的设计平面图，也不可照样组织交通（尽管有些出题人的确是按他们自认的“标答”平面格局画功能关系图的）。

既然功能关系图交代的是建筑空间的联系关系，而这些联系关系必然有主有次，就应当明确区分主次，或者说要把两部分空间联系的密切与否表示清楚。不能“眉毛胡子一把抓”。这一点今年试题并没有做到位，所有联系都用单线表示，这让应试者无法直接判断主次关系。出题人没有交代清楚，应试者就要运用自己的专业知识和生活常识去作一下功能分析，想一想哪些是重要联系，哪些是次要联系，即只要在平面上走得通而不必强调独立。

公共建筑中一般都有管理服务流线，这是为内部管理服务人员进入建筑各个角落执行业务的通路。在明确的内外分区前提下，内部管理办公往往位于建筑平面的一角，而这种管理服务流线要能“四通八达”，因而不大可能也不必要处理成一条条独立的专用通道。普遍地借用公共通道才是合理的选择。例如本试题的功能关系图，办公与交往厅之间的连线就是这种管理服务流线，平时使用中无论人流量与使用频率都很小，完全不必为此专设一条通廊。设计中只要把交往厅和入住大厅连通起来，借用办公与入住之间的紧密联系，保证管理服务人员进入交往厅，当属毫无问题之事。那些把功能关系图上所有连线都用连廊连起来的所谓“八爪鱼”方案，明白人看后应当感到可笑。可话说回来，“八爪鱼”方案符合题意，也不会招致更多扣分，这就是考试规则。

总而言之，功能关系图既不是简单的交通组织图，更不是建筑平面组合图。谁若想把它简单地转化为建筑设计方案的平面图，那就根本错了。

5. 接下去具体落实每个功能区的平面组合细节，这是工作量最大的阶段。一般不可能做到完满，应抓大放小，尽量符合题意，不犯大错误就好。面积大小的控制不必太拘谨，房间面积表上打了“*”号的、主要的、大的功能房间不要明显做小了。一般来说，房间面积做大了不是大问题。因为总面积允许超出规定值5%～10%，就是允许做大数百以至上千平方米，超出的面积又不可能均摊给每个房间，这样势必会造成一些“无用空间”，或者让某些大房间面积超出规定的10%，这显然不能算错误。另外，考试作图的图面表达宜简约，对大多数应试者而言，在表达上多花时间很不值得。

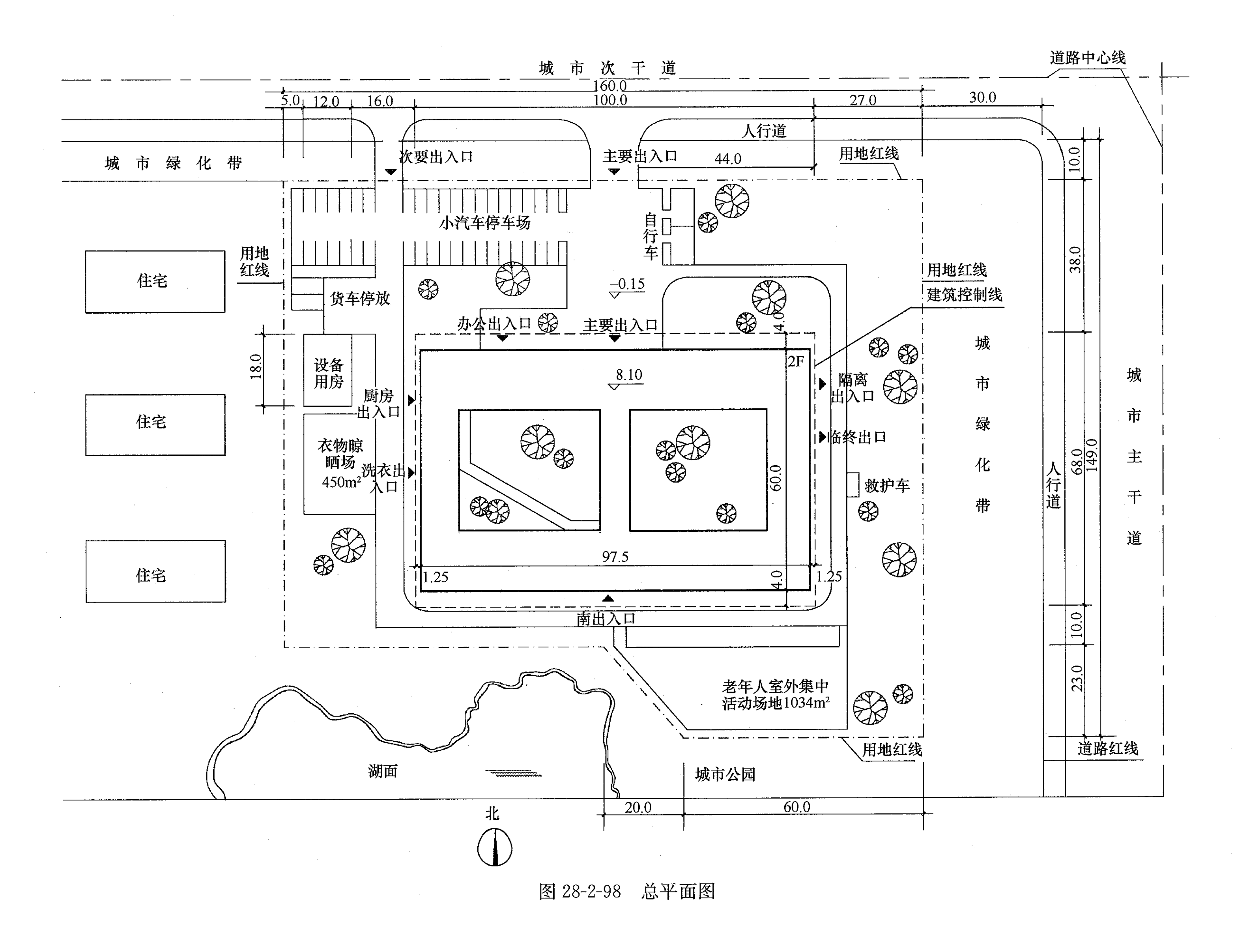
6小时的快速设计作图难免有缺漏和不当，考试时不必要，也不可能追求最佳答案。抓住主要矛盾，解决好大的功能问题，才是应试者的成功之道。

（三）参考答案

1. 总平面图（图28-2-98）

2. 一层平面图（图28-2-99）

3. 二层平面图（图28-2-100）



城市次干道
道路中心线
160.0
5.0
12.0
16.0
100.0
27.0
30.0
人行道
城市绿化带
次要出入口
主要出入口
44.0
用地红线
小汽车停车场
自行车
用地红线
用地红线
建筑控制线
-0.15
货车停放
办公出入口
主要出入口
4.0
18.0
设备用房
2F
8.10
厨房出入口
隔离出入口
临终出口
衣物晾晒场450m²
洗衣出入口
60.0
救护车
城市绿化带
人行道
城市主干道
10.0
38.0
68.0
149.0
97.5
1.25
4.0
1.25
南出入口
10.0
23.0
老年人室外集中活动场地1034m²
用地红线
道路红线
住宅
住宅
住宅
湖面
城市公园
20.0
60.0
北

图 28-2-98　总平面图

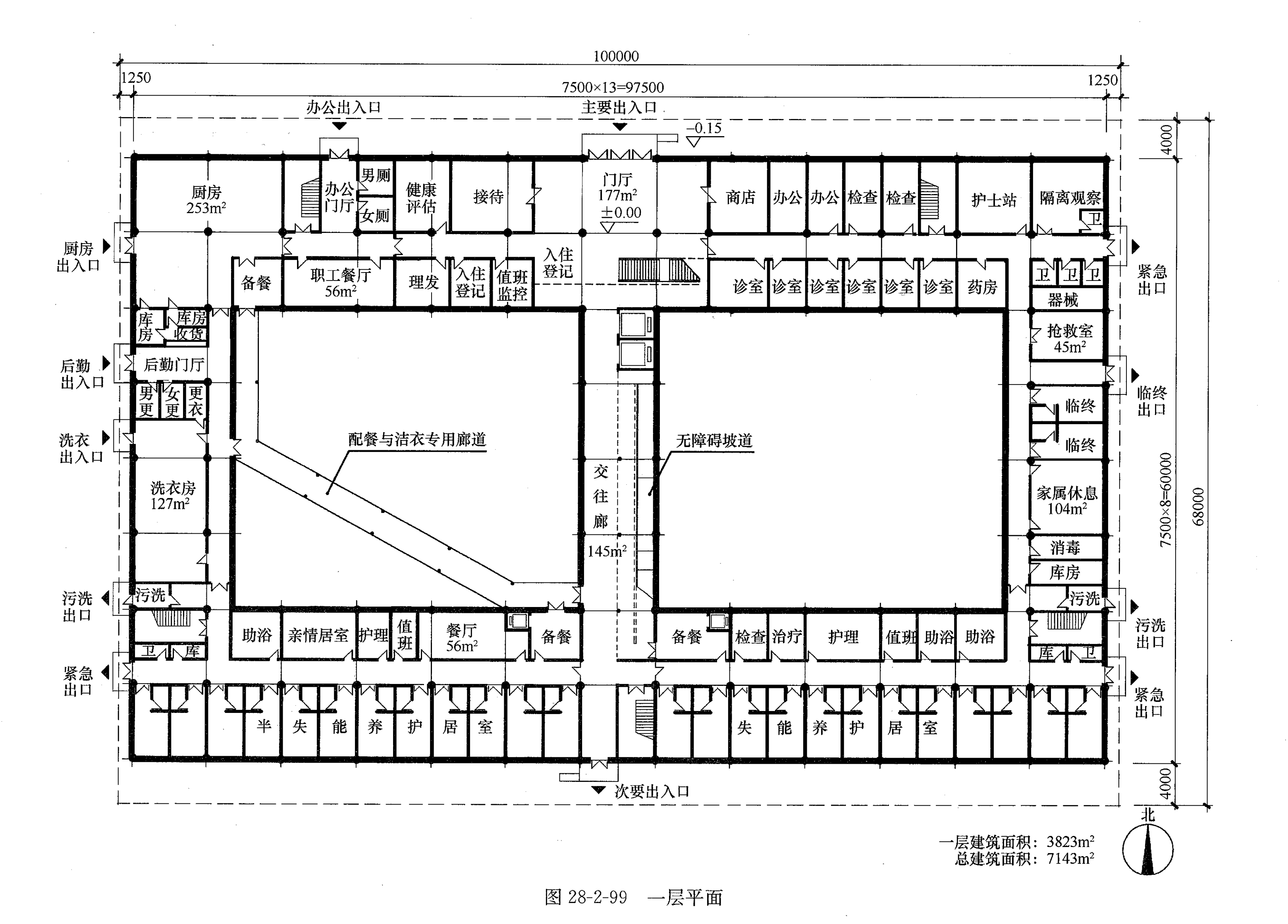
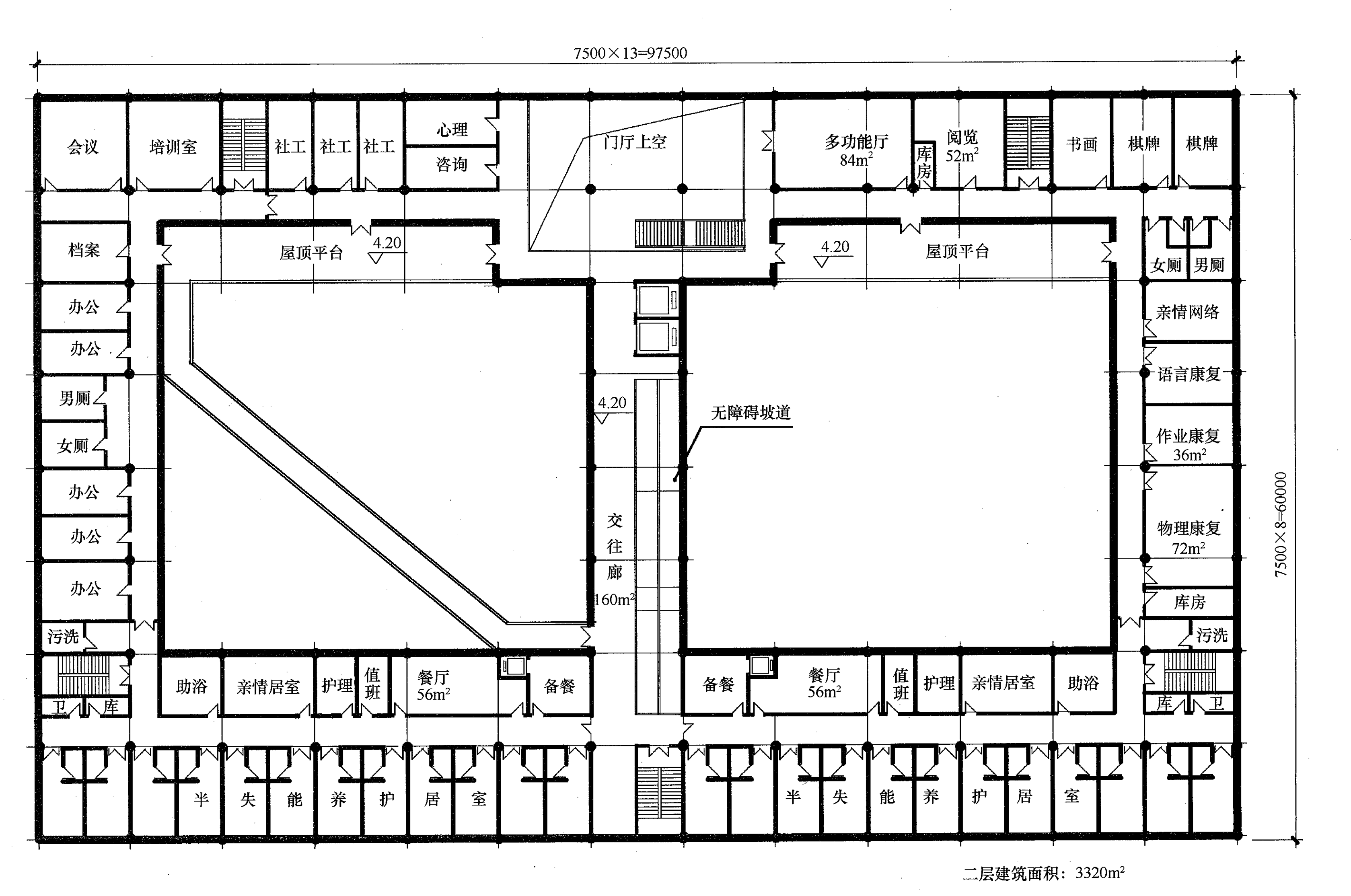

100000
1250
7500×13=97500
1250
办公出入口
主要出入口
-0.15
4000
7500×8=60000
68000
4000
厨房 253m²
办公门厅
男厕
女厕
健康评估
接待
门厅 177m² ±0.00
商店
办公
办公
检查
检查
护士站
隔离观察
卫
厨房出入口
紧急出口
备餐
职工餐厅 56m²
理发
入住登记
值班监控
入住登记
诊室
诊室
诊室
诊室
诊室
诊室
药房
卫
卫
卫
器械
库房
库房收货
抢救室 45m²
后勤出入口
后勤门厅
临终出口
男更
女更
更衣
临终
洗衣出入口
配餐与洁衣专用廊道
无障碍坡道
临终
洗衣房 127m²
交往廊 145m²
家属休息 104m²
消毒
库房
污洗出口
污洗
污洗
污洗出口
助浴
亲情居室
护理
值班
餐厅 56m²
备餐
备餐
检查
治疗
护理
值班
助浴
助浴
卫
库
库
卫
紧急出口
紧急出口
半失能养护居室
失能养护居室
次要出入口
北
一层建筑面积：3823m²
总建筑面积：7143m²

图 28-2-99　一层平面



二层建筑面积：3320m²

图 28-2-100　二层平面

（四）评分标准（表 28-2-29）

评分标准 **表 28-2-29**

序号	考核项目		分项考核内容		分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计	项目得分
1	总平面（15）	整体布局及交通绿化	建筑物超出控制线或未画扣 15 分（不包括台阶、坡道、雨篷等）		15	15			
			场地出入口（2 处）未设在城市次干道、缺一处、开口距主干道路口小于 70m、主干道上设出入口，各扣 3 分			3～6			
			基地道路未表示扣 3 分，表示不全或流线不合理，扣 1～2 分			1～3			
			机动车停车场未画（含基本未画），扣 3 分；车位不足（40 个）、未布置救护车停车位（1 个）、货车停车位（2 个）、职工及访客自行车停车场（各一处），或布置不合理，各扣 1 分			1～6			
			未布置衣物晾晒场（$400m^2$）、老年人室外集中活动场地（$800m^2$）扣 2 分；位置不合理、面积不足，或未布置绿化，各扣 1 分			1～5			
			总图与单体不符，扣 2 分；未标注层数或相对标高，扣 1 分			1～3			
			未标注建筑出入口（6 个），缺 1 个扣 1 分			1～3			
2	一层平面（43）	功能布局	功能分区	入住服务、卫生保健、生活养护、公共活动、附属办公区域未相对独立设置，缺区、分区不明确或不合理，每处扣 5 分	30	5～20			
			入住服务	入住服务与办公、卫生保健、公共活动区的交往厅（廊）联系不紧密，各扣 2 分；与生活养护区联系不便，扣 1 分		1～4			
				功能房间布置不合理或流线交叉，扣 3 分；总值班兼监控室未靠近建筑主入口，公共卫生间布置不合理，各扣 1 分		1～4			
			卫生保健	功能用房布局或流线不合理，扣 1～4 分		1～4			
				临终关怀室未相对独立，扣 5 分；内部未画或布置不合理、未靠近抢救室、未设置独立对外出入口，各扣 3 分		3～8			
				隔离观察室未相对独立、未设独立对外出入口，扣 3 分；未设卫生间扣 1 分		1～4			
			生活养护	养护单元居室（除亲情居室外）未朝南向布置，或未面向城市公园景观，各扣 6 分；居室开间小于 3.3m 或缺居室房间，扣 6 分		6～12			
				相邻养护单元分区不明确，扣 4 分； 单元内功能布局不合理，例如护理站与居室联系不当，扣 2～5 分； 餐厅兼活动厅与备餐未紧密相邻设置，每处扣 1 分； 养护单元未设置通往室外活动场地的出口，或设置不合理，扣 1 分		1～10			

续表

序号	考核项目			分项考核内容	分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计	项目得分
2	一层平面(43)	功能布局	生活养护	失能养护单元未设专用廊道直通临终关怀室，扣5分		5			
				配餐间未设（靠近）送餐电梯或布置不合理，污洗间位置不合理或未设置独立的出入口，各扣2分		2～6			
			公共活动	交往厅（廊）与生活养护区联系不紧密、尺度或设计不合理，各扣3分		3～6			
			附属办公	办公用房、厨房未相对独立布置，未分别设置专用出入口，各扣3分		3～6			
				厨房（含门厅、收货、男女更衣、库房2间、加工区、备餐间）布置不合理，洗衣房（含更衣）未合理分设接收与发放出入口，各扣3分		3～6			
				未设置专用的送餐与洁衣专用服务廊道，扣6分；设置不合理、洁污不分或穿越养护单元，扣4分		3～6			
		缺房间或面积		未在指定位置标注一层建筑面积（3750m^2）或误差面积大于±5%以上，扣1分	13	3～6			
				缺带＊号房间：门厅(170m^2)、抢救室(45m^2)、临终关怀室(104m^2)、餐厅兼活动厅(54m^2)、交往厅(廊)(145m^2)、职工餐厅(52m^2)、厨房(260m^2)、洗衣房(120m^2)，每间扣2分		1～6			
				未标注带＊号房间面积，或面积严重不符，每间扣1分					
				缺其他房间，每间扣1分					
3	二层平面(30)	功能布局	功能分区	生活养护、公共活动、附属办公区域未相对独立设置，缺区、分区不明确或不合理，每处扣5分		5～15			
			生活养护	养护单元居室（除亲情居室外）未朝南向布置，或未面向城市公园景观，各扣6分；居室开间小于3.3m或缺居室房间，扣6分		6～12			
				相邻养护单元分区不明确，扣2分； 单元内功能布局不合理，例如护理站与居室联系不当，扣2～5分； 餐厅兼活动厅与备餐未紧密相邻设置，每处扣1分		1～6			
				配餐间未设（靠近）送餐电梯或布置不合理，污洗间位置不合理，各扣2分		2～4			

续表

序号	考核项目		分项考核内容		分值	扣分范围	分项扣分	扣分小计	项目得分
3	二层平面（30）	功能布局	公共活动	交往厅（廊）与生活养护区联系不紧密、尺度或设计不合理，各扣3分	30	3～6			
				康复、娱乐、社会工作各区域未相对独立，或流线不合理，各扣3分；社会工作用房和办公用房联系不紧密、未设公共卫生间或功能房间布置不合理，各扣1分		1～6			
			属附办公	办公用房未相对独立，与各区联系不方便，或穿越其他功能区，各扣2分		2～4			
			缺房间或面积	未在指定位置标注二层建筑面积（3176m^2）或误差面积大于±5%以上，扣1分		1			
				缺带 * 号房间：交往厅（160m^2）、多功能厅（84m^2）、物理康复室（72m^2）、作业康复室（36m^2）、餐厅兼活动厅（54m^2），每间扣2分。未标注带 * 号房间面积，或面积严重不符，每间扣1分；缺其他房间，每间扣1分		1～6			
4	规范和图面（12）	房间疏散门至最近安全出口：袋形走道＞20m，两出口之间＞35m，首层楼梯距室外出口＞15m，各扣5分			12	5			
		未设置电梯或连接一、二层的无障碍坡道，各扣4分；设置不合理，各扣2分；疏散楼梯未封闭或设计不合理，扣2分				1～6			
		主出入口、生活养护区通往室外场地出入口未设无障碍坡道，生活养护区的走廊净宽小于2.4m，或其他区域的走廊净宽小于1.8m，各扣1分				1～2			
		除商店、消毒室、库房、抢救室中的器械室和居室中的卫生间外，无天然采光的房间，每个扣1分				1～3			
		一、二层平面单线表示墙线，各扣2分；未画门或开启方向有误，每个扣1分；未标注轴线尺寸、总尺寸，或未标注楼地面或室外地面相对标高，每项扣1分				1～5			
		结构布置不合理，或未布置，图面潦草、辨认不清，扣1～3分				1～3			
注意事项		1. 方案作图的及格分数为60分； 2. 扣分小计不得超过该项分值；当考核扣分已达到该项分值时，其余内容忽略不看							

1. 从总体上看，2014年方案作图试题的评分标准与往年的评分标准基本一致，考核重点仍然是两层平面图的功能组合，分值合计73%；总图15%；规范与表达12%。这完全符合2003年以来的评分规律。

2. 题目开篇即提到作为命题依据的《老年养护院建设标准》和《养老设施建筑设计规范》，都是绝大多数应试者所不熟悉的。后者实施日期明文规定为2014年5月1日，也就是考前不久。应当承认，这样做不符合注册考试对规范、标准的考核原则，即：“以上一年度12月底以前公布实施者为限”。

3. 失能、半失能老人的专门养护院，在我国目前尚属少见。按以往注册考试的规律，对于非常见类型的建筑功能问题，应试者只需按题目要求执行。但遗憾的是本试题的题目要求并不够明确，导致多种不同解读，孰是孰非，众说纷纭。首先，对养护院各功能区

"相对独立"的理解很不一致。主要是相关区域之间的隔离程度如何，隔离与无障碍通行要求的矛盾如何协调的问题。其次，老年养护院的特殊功能包含养老、医疗、临终三项内容，试题用"相对独立"、"设置专用出入口"、"设置专用廊道"、"流线清晰"、"布置合理"等措辞，语言表达不够清楚。同时，题目功能关系图中的功能连线一律为单线，不能区分重要密切联系和一般次要联系。这些都使应试者感到迷惑不解。

4. 另外，附属用房的布置和服务流线的组织，也是重点扣分之处。2014 年《评分标准》说，"未设置专用送餐和洁衣廊道，扣 6 分；设置不合理、洁污不分或穿越养护单元，扣 4 分"，可见问题相当严重。而题目仅要求"厨房、洗衣房应布置合理，流线清晰，并设一条送餐和洁衣的专用服务廊道直通生活养护区"，并在功能关系图上标明了这一联系关系。但问题在于，何谓"专用送餐和洁衣廊道"，怎样布置就算"洁污不分"和"穿越养护单元"，不容易搞清楚。关于污物处理，规范对建筑设计的要求只有"养老设施建筑内宜每层设置或集中设置污物间，且污物间应靠近污物运输通道，并应有污物处理及消毒设施。"以及"洗衣房平面布置应洁、污分区"两条，且均非强制性条文。从设计原理分析，送餐和洁衣流线是联系厨房配餐间、洗衣房洁衣发放口和各养护单元的重要而密切的联系。这种流线既然必须通往 4 个养护单元的每间居室，就很难避免与居室里产生的污物清除流线相接触或交叉，"穿越"更是难免。经深入分析，笔者理解出题人的意思可能是，养护单元要像医院病房布局那样考虑洁污分离、各在一端：送餐和洁衣从后勤区出来，设一条专用的清洁走廊直通与一层两个养护单元相衔接的平面中部，也就是养护单元的清洁入口处（请大家注意，题目的功能关系图中并没有把那条流线连到平面中部，而是连到半失能区的中部）；而将污物间置于平面的东西两端。这样才能大体做到洁污分开而不穿越。笔者所做的"试题解析"和"参考答案"确实没有注意这一点。而要做到这一点，养护单元只能做成中间走廊，把备餐和老人餐厅放在护理单元北侧居中的位置，那里是送餐和洁衣的合理进入处，这样才能做到洁污较好地分离、分流。厨房和洗衣房送出的食物、衣物通过一条清洁的专用廊道，穿过庭院直达此处。很可能如此处理才符合题意吧。我们姑且把它看作是题中的难点，没有解决好并不至于不及格。

5. 总图评分还有个问题，就是主次两个出口入只能都开向次干道，主干道上开口扣 3 分。老人养护院主入口不宜开向城市主干道，这是规范规定，可以理解。次入口也开向次干道，是题目要求，也没问题。可是应试者为偶尔使用的殡葬车向主干道多开一个出口，如非城市规划管理上的特别禁忌，就不应算错而扣分，且总图在东侧开殡葬车出口，避免其在场地内绕行，似乎更加合理。

十三、(2017 年) 旅馆扩建项目方案设计

(一) 试题要求

1. 任务描述

因旅馆发展需要，拟扩建一座九层高的旅馆建筑（其中旅馆客房布置在二～九层），按下列要求设计并绘制总平面图和一、二层平面图，其中一层建筑面积 4100m^2，二层建筑面积 3800m^2。

2. 用地条件

基地东侧、北侧为城市道路，西侧为住宅区，南侧临城市公园。基地内地势平坦，有保留的既有旅馆建筑一座和保留大树若干，具体情况详见总平面图（图 28-2-101）。

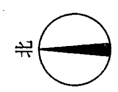


图 28-2-101　总平面图

3. 总平面设计要求

根据给定的基地主出入口、后勤出入口、道路、既有旅馆建筑、保留大树等条件，进行如下设计：

（1）在用地红线内完善基地内部道路系统，布置绿地及停车场地（新增：小轿车停车位 20 个，货车停车位 2 个，非机动车停车场一处 100m^2）。

（2）在建筑控制线内布置扩建旅馆建筑（雨篷、台阶允许突出建筑控制线）。

（3）扩建旅馆建筑通过给定的架空连廊与既有旅馆建筑相连接。

（4）扩建旅馆建筑应设主出入口、次出入口、货物出入口、员工出入口、垃圾出口及必要的疏散口。扩建旅馆建筑的主出入口设于东侧，次出入口设于给定的架空连廊下，主要为宴会（会议）区客人服务，同时便于与既有旅馆建筑联系。

4. 建筑设计要求

扩建旅馆建筑主要由公共部分、客房部分、辅助部分三部分组成，各部分应分区明确、相对独立。用房、面积及要求详见表 28-2-30、表 28-2-31，主要功能关系见示意图 28-2-102，选用的图例见图 28-2-103。

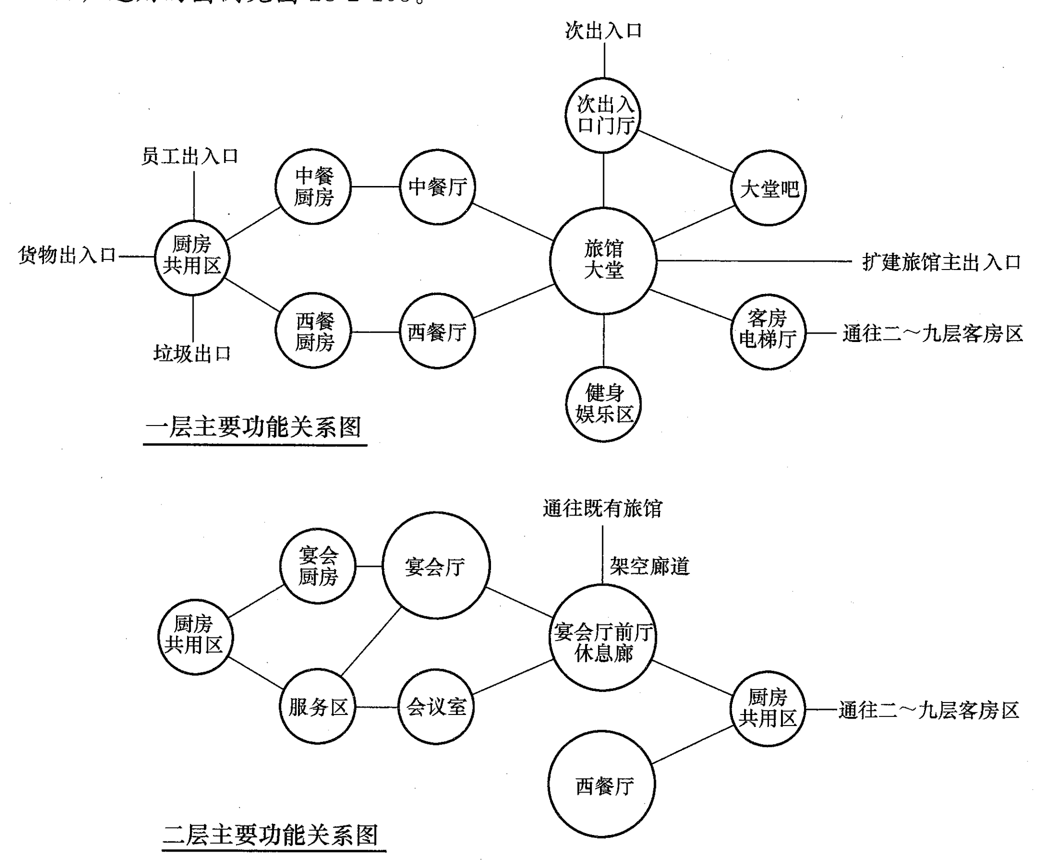


图 28-2-102

（1）公共部分

1）扩建旅馆大堂与餐饮区、宴会（会议）区、健身娱乐及客房区联系方便。大堂总服务台位置应明显，视野良好。

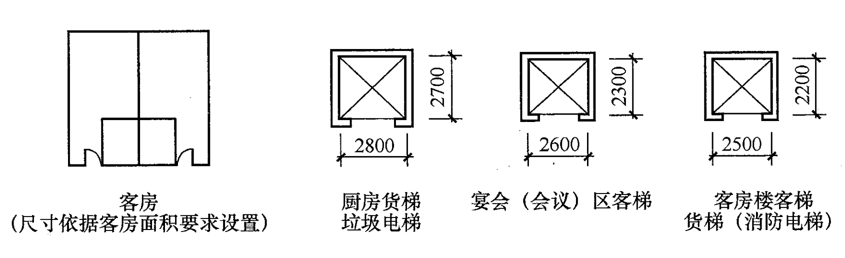


图 28-2-103　示意图例

2）次出入口门厅设 2 台客梯和楼梯与二层宴会（会议）区联系；二层宴会厅前厅与宴会厅、给定的架空连廊联系紧密。

3）一层中餐厅、西餐厅、健身娱乐用房的布局应相对独立，并直接面向城市公园或基地内保留大树的景观。

4）健身娱乐区的客人经专用休息厅进入健身房与台球室。

（2）客房部分

1）客房楼应临近城市公园布置，按城市规划要求，客房楼东西宽度不大于 60m。

2）客房楼设 2 台客梯、1 台货梯（兼消防电梯）和相应楼梯。

3）二～九层为客房标准层，每层设 23 间客房标准间。其中直接面向城市公园的客房不少于 14 间。客房不得贴邻电梯井道布置，服务间临近货梯厅。

（3）辅助部分

1）辅助部分应分设货物出入口、员工出入口及垃圾出口。

2）在货物门厅中设 1 台货梯，在垃圾电梯厅中设一台垃圾电梯。

3）货物由货物门厅经收验后进入各层库房。员工由员工门厅经更衣后进入各厨房区或服务区；垃圾收集至各层垃圾间，经一层垃圾电梯厅出口运出。

4）厨房加工制作的食品经备餐间送往餐厅，洗碗间需与餐厅和备餐间直接联系；洗碗间和加工制作间产生的垃圾通过走道运至垃圾间，不得穿越其他用房。

5）二层茶水间、家具库的位置便于服务宴会厅和会议室。

一层用房、面积及要求　　　　**表 28-2-30**

房间及空间名称			建筑面积	间数	备注
公共部分	旅馆大堂区	*大堂	400	1	含前台办公 $40m^2$，行李间 $20m^2$，库房 $10m^2$
		*大堂吧	260	1	
		商店	90	1	
		商务中心	45	1	
		次出入口门厅	130	1	含 2 台客梯、1 部楼梯，通向二层宴会（会议）区
		客房电梯厅	70	1	含 2 台客梯、1 部楼梯；可结合大堂布置适当扩大面积
		客房货梯厅	40	1	含 1 台货梯（兼消防电梯）、1 部楼梯
		公共卫生间	55	3	男、女各 $25m^2$、无障碍卫生间 $5m^2$
	餐饮区	*中餐厅	600	1	
		*西餐厅	260	1	
		公共卫生间	85	4	男、女各 $35m^2$、无障碍卫生间 $5m^2$、清洁间 $10m^2$

续表

房间及空间名称			建筑面积	间数	备　注
公共部分	健身娱乐区	休息厅	80	1	含接待服务台
		* 健身房	260	1	含男女更衣各 30m² （含卫生间）
		台球室	130	1	
辅助部分	厨房共用区	货物门厅	55	1	含 1 台货梯
		收验间	25	1	
		垃圾电梯厅	20	1	含 1 台垃圾电梯，并直接对外开门
		垃圾间	15	1	与垃圾电梯厅相邻
		员工门厅	30	1	含 1 部专用楼梯
		员工更衣室	90	1	含男女更衣各 45m² （含卫生间）
	中餐厨房区	* 加工制作间	180	1	
		备餐间	40	1	
		洗碗间	30	1	
		库房	80	2	每间 40m²，与加工制作间相邻
	西餐厨房区	* 加工制作间	120	1	
		备餐间	30	1	
		洗碗间	30	1	
		库房	50	2	每间 25m²，与加工制作间相邻
其他交通面积（走道、楼梯等）约 800m²					
一层建筑面积 4100m²（允许±5%　3895～4305m²）					

二层用房、面积及要求　　　　表 28-2-31

房间及空间名称			建筑面积	间数	备　注
公共部分	宴会（会议）区	* 宴会厅	660	1	含声光控制室 15m²
		* 宴会厅前厅	390	1	含通向一层次出入口的 1 台电梯和 1 部楼梯
		休息廊	260	1	服务于宴会厅与会议室
		公共卫生间（前厅）	55	1	男、女各 25m²、无障碍卫生间 5m² 服务于宴会厅前厅
		休息室	130	2	每间 65m²
		* 会议室	390	3	每间 130m²
		公共卫生间（会议）	85	1	男、女各 35m²、无障碍卫生间 5m²，清洁间 10m² 服务于宴会厅与会议室
辅助部分	厨房共用区	货物电梯厅	55	1	含 1 台货梯
		总厨办公室	30	1	
		垃圾电梯厅	20	1	含 1 台垃圾电梯
		垃圾间	15	1	与垃圾电梯相邻

续表

房间及空间名称			建筑面积	间数	备注
辅助部分	宴会厨房区	*加工制作间	260	1	
		备餐间	50	1	
		洗碗间	30	1	
		库房	75	3	每间 25m^2，与加工制作间相邻
	服务区	茶水间	30	1	方便服务宴会厅、会议室
		家具库	45	1	
客房部分	客房区	客房电梯厅	70	1	含 2 台客梯，1 部楼梯
		客房标准间	736	23	每间 32m^2，客房标准间可参照提供的图例设计
		服务间	14	1	
		消毒间	20	1	
		客房货梯厅	40	1	含 1 台货梯（兼消防电梯），1 部楼梯
其他交通面积（走道、楼梯等）约 340m^2					
二层建筑面积 3800m^2（允许±5%　3610～3991m^2）					

5. 其他

(1) 本建筑为钢筋混凝土框架结构，不考虑设置变形缝。

(2) 建筑层高：一层层高 6m，二层宴会厅层高 6m，客房层高 3.9m，其余用房层高 5.1m；三～九层客房层高 3.9m，建筑室内外高差 150mm，给定的架空连廊与二层室内楼面同高。

(3) 除更衣室、库房、收验间、洗碗间、茶水间、家具库、公共卫生间、行李间、声光控制室、客房卫生间、客房服务间、消毒间外，其余用房均应天然采光与自然通风。

(4) 本题目不要求布置地下停车库与出入口、消防控制室等设备用房和附属设施。

(5) 本题目不要求设置设备转换层及同层排水设施。

6. 规范要求

本设计应符合国家相关规范的规定。

7. 制图要求

(1) 总平面图

1) 绘制扩建旅馆的建筑屋顶平面图（包括与既有建筑架空连廊的连接部分），并标注层数和相对标高。

2) 绘制道路、绿化及新增的小轿车停车位、货车停车位及非机动车停车场，并标注停车位数量和非机动车停车场面积。

3) 标注扩建旅馆建筑的主出入口、次出入口、货物出入口、员工出入口、垃圾出口。

(2) 平面图

1）绘制一、二层平面图，表示出墙（双线）、门（表示开启方向），窗、卫生洁具可不表示。

2）标注建筑轴线尺寸，总尺寸，标注室内楼、地面即使外地面相对标高。

3）标注房间或空间名称；标注带＊号房间（见表 28-2-30、表 28-2-31）的面积，各房间面积允许误差在 10％以内。

4）填写一、二层建筑面积，允许误差在规定面积的 5％以内。

注：房间及各层建筑面积均以轴线计算。

（二）试题解析

1. 总图场地分析

本设计任务是既有旅馆的扩建。建筑用地在既有建筑南侧且与之紧邻，相互间有明显的对位关系。场地南侧是城市公园，东侧临城市道路，西侧是居住区。建筑控制线范围内有保留大树一株；用地北侧既有旅馆庭院中也有保留大树可做景观资源考虑。整个旅馆场地出入口为既定的，无须本次设计考虑。主出入口在场地东侧，次出入口即后勤出入口位于场地西北角。据此可以决定，扩建建筑主出入口应在建筑东侧，后勤出入口应向西开。

2. 看清题意并做简单的场地分析后，确定一层平面轮廓和柱网。

本题决定结构柱网尺寸的主要因素是旅馆客房。按题目每套客房 32m^2的要求，8m 左右开间，每开间 2 套，比较合适；为简化设计柱网取 8.0m。

按极简的方式应试——矩形轮廓、正方形柱网，以不变应万变。轮廓在建筑控制线内尽量做大，横向 11 开间，纵向 7 开间可以。轮廓面积为 $11\times7\times64m^2=4928m^2$。为让出保留大树的位置，同时解决自然采光、通风，平面中部开一个大天井。天井位置偏南 1 个柱距，以适应北部餐饮区需要，南部留出 2 个柱距放客房标准层，北边缘向北推出 1 个走道宽度（1/4 柱距），以满足客房标准层空间的需要。一层建筑面积控制为 4144m^2。

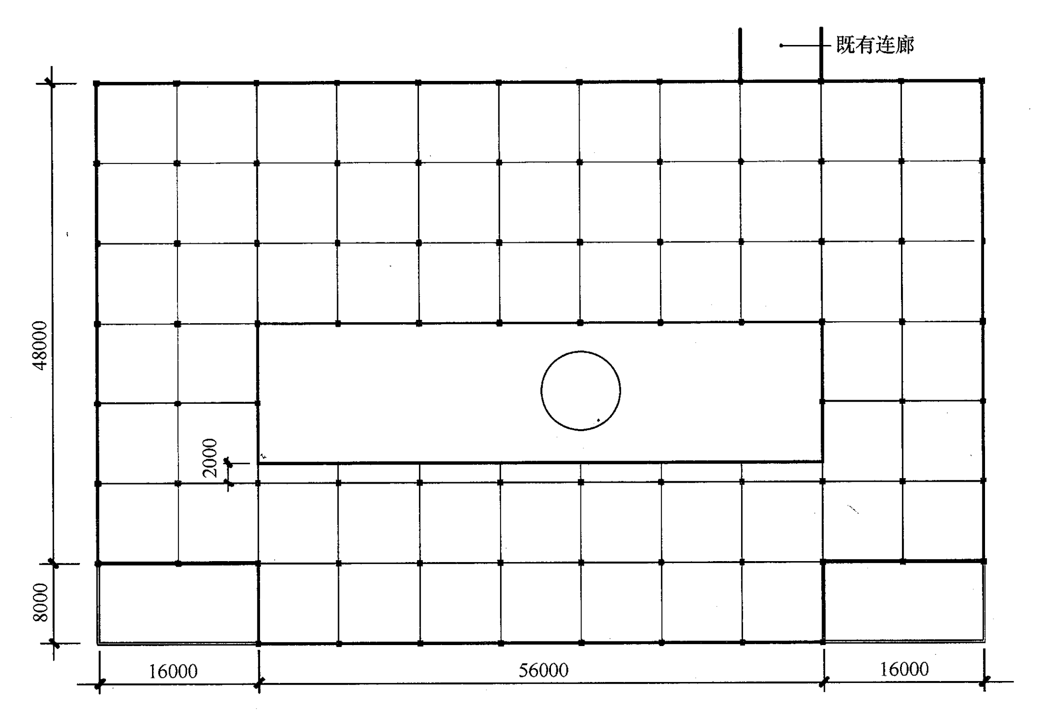
3. 二层轮廓与一层对位。二层面积比一层小 300m^2，可减去 4 个网格面积，作为屋顶平台（图 28-2-104）。

4. 按“分区明确且相对集中”原则进行大的功能分区布置（图 28-2-105）。

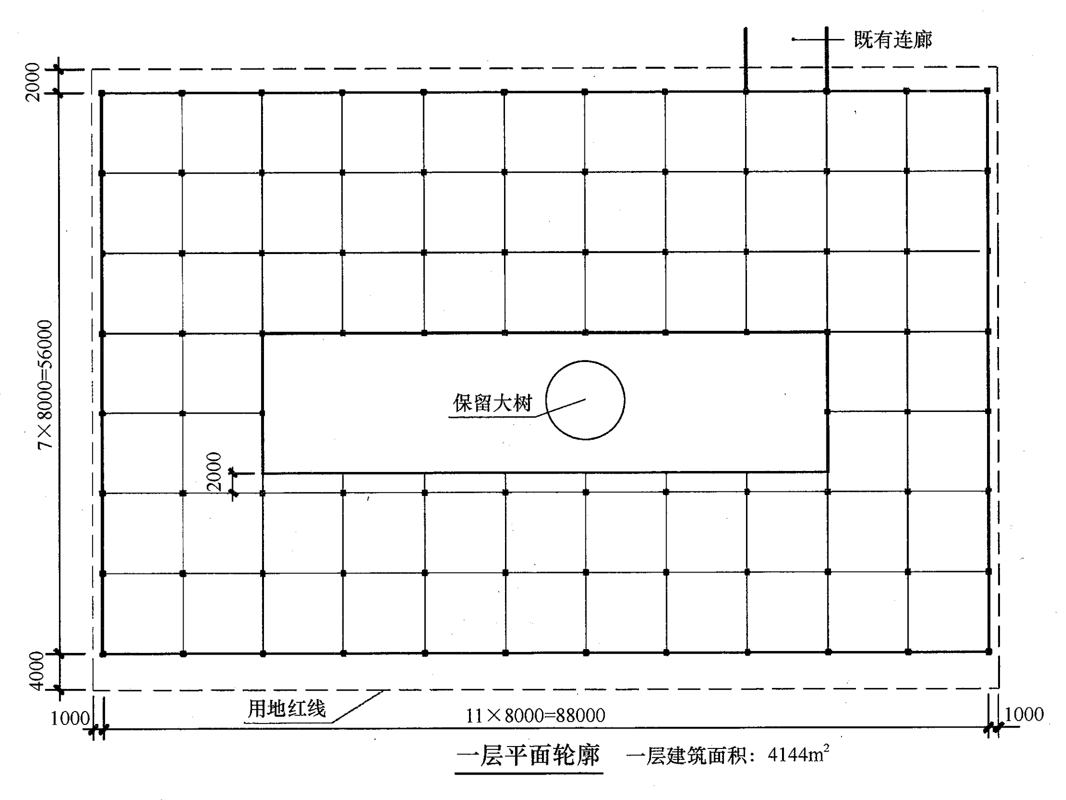
5. 下一步将大分区细化，并组织交通、安排楼梯间位置。草图做到这一步，距离成功就不远了（图 28-2-106）。

6. 最后把各个分区的大小房间一一划分落实，工作量很大。6 小时考试时间内一般不可能做到完美，抓大放小是明智的做法。首先把标有星号的主要房间和大房间布置好，时间不够用，众多小房间来不及落实也问题不大。千万不要因小失大。图面表达也宜尽量简约，以免不能按时交卷。

7. 上述工作先在草图纸上完成。可以用铅笔徒手画 1/500 小草图，以便擦改。大体定案后再用草图纸按题目要求的比例画正式草图。正式草图完成后再蒙上试卷纸，用墨线、尺规描绘答案图纸；切不可直接在试卷纸上打稿、修改，把卷子弄得一塌糊涂，还很可能犯规（考试规定答卷上不得留有墨线以外的任何其他痕迹）。建议用 3～4 小时完成正式草图，描图和检查时间不宜少于 2 小时。

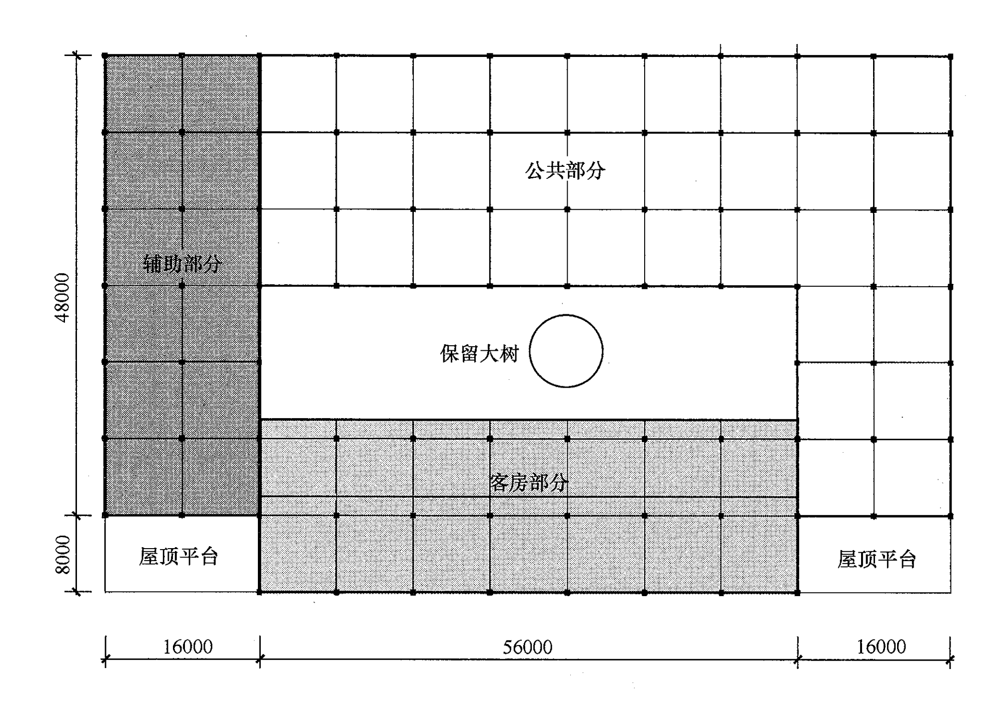


二层平面轮廓　二层建筑面积：3888m²

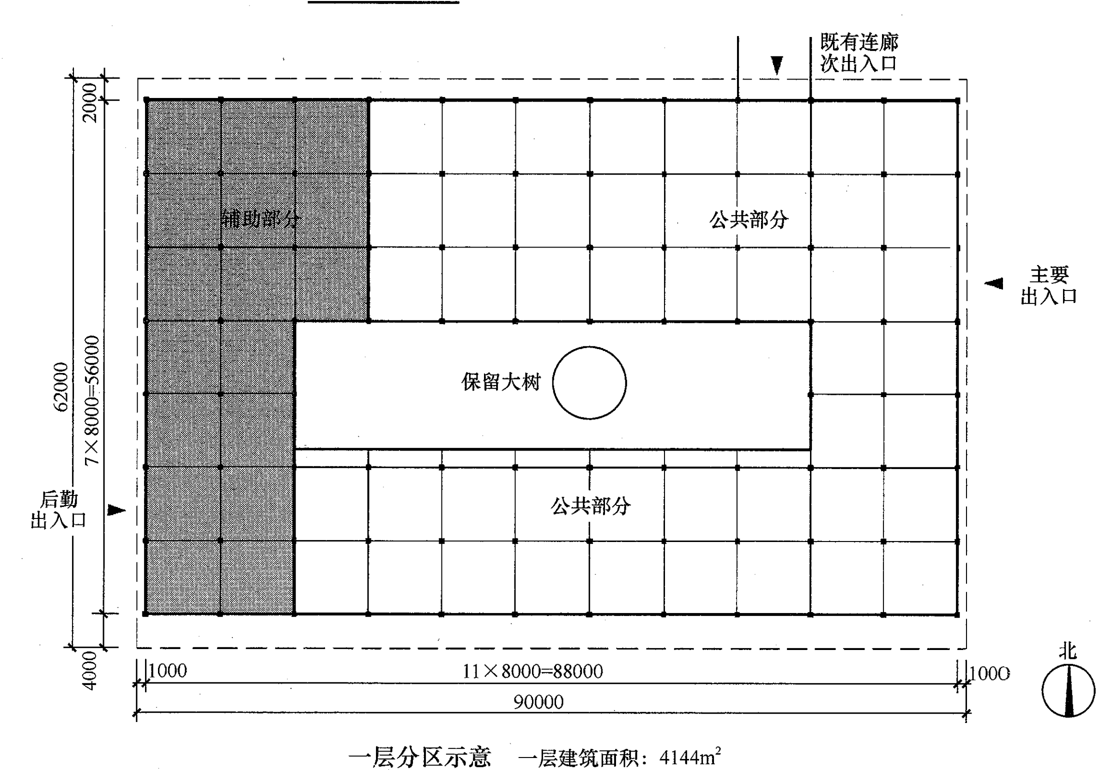


一层平面轮廓　一层建筑面积：4144m²

图 28-2-104　确定平面轮廓和柱网

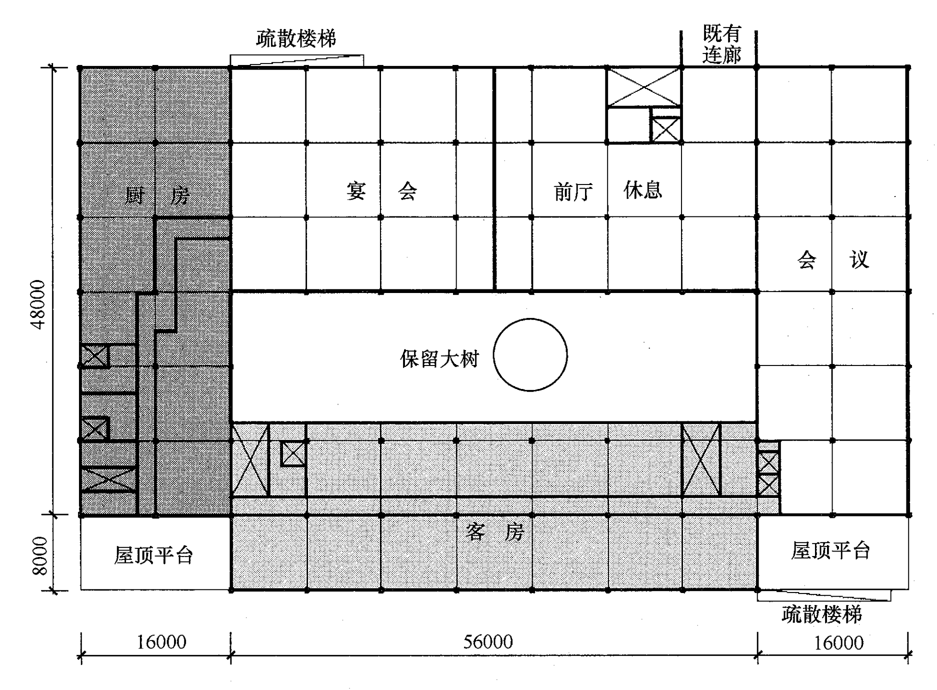


二层分区示意　二层建筑面积：3908m²

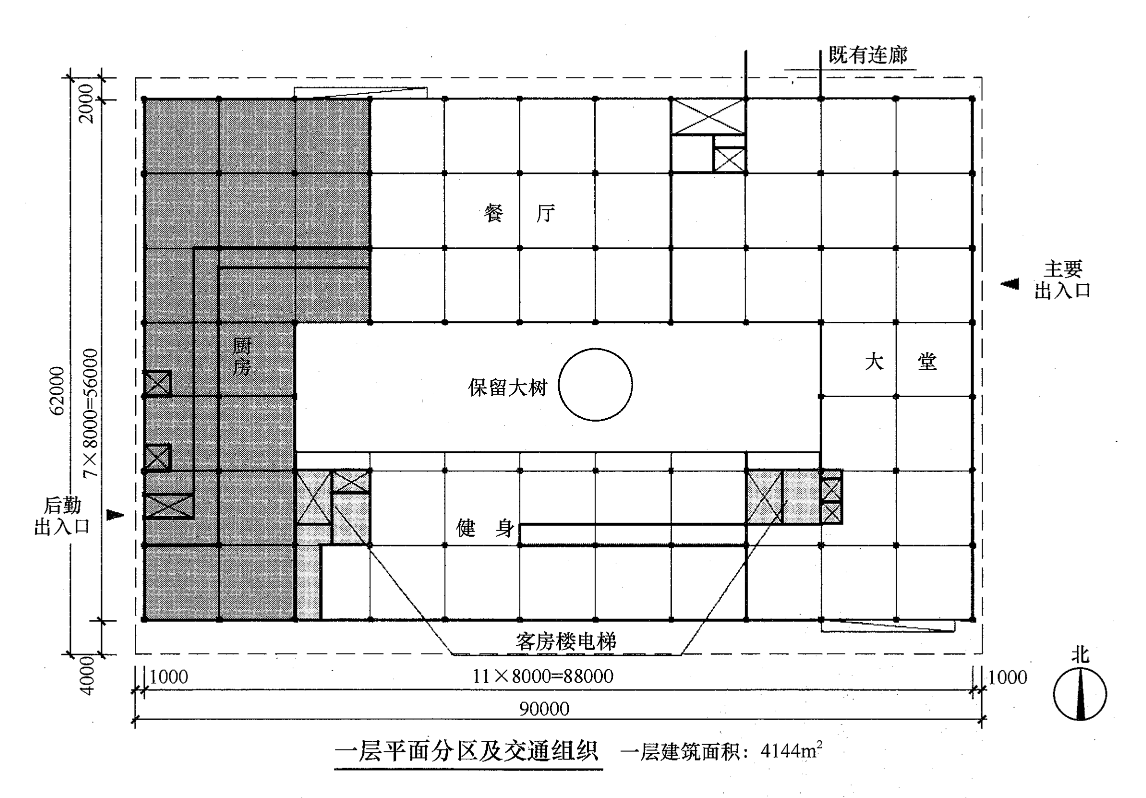


一层分区示意　一层建筑面积：4144m²

图 28-2-105　平面功能分区图



二层平面分区及交通组织　二层建筑面积：3908m²



一层平面分区及交通组织　一层建筑面积：4144m²

图 28-2-106　平面分区及交通组织图

（三）参考答案

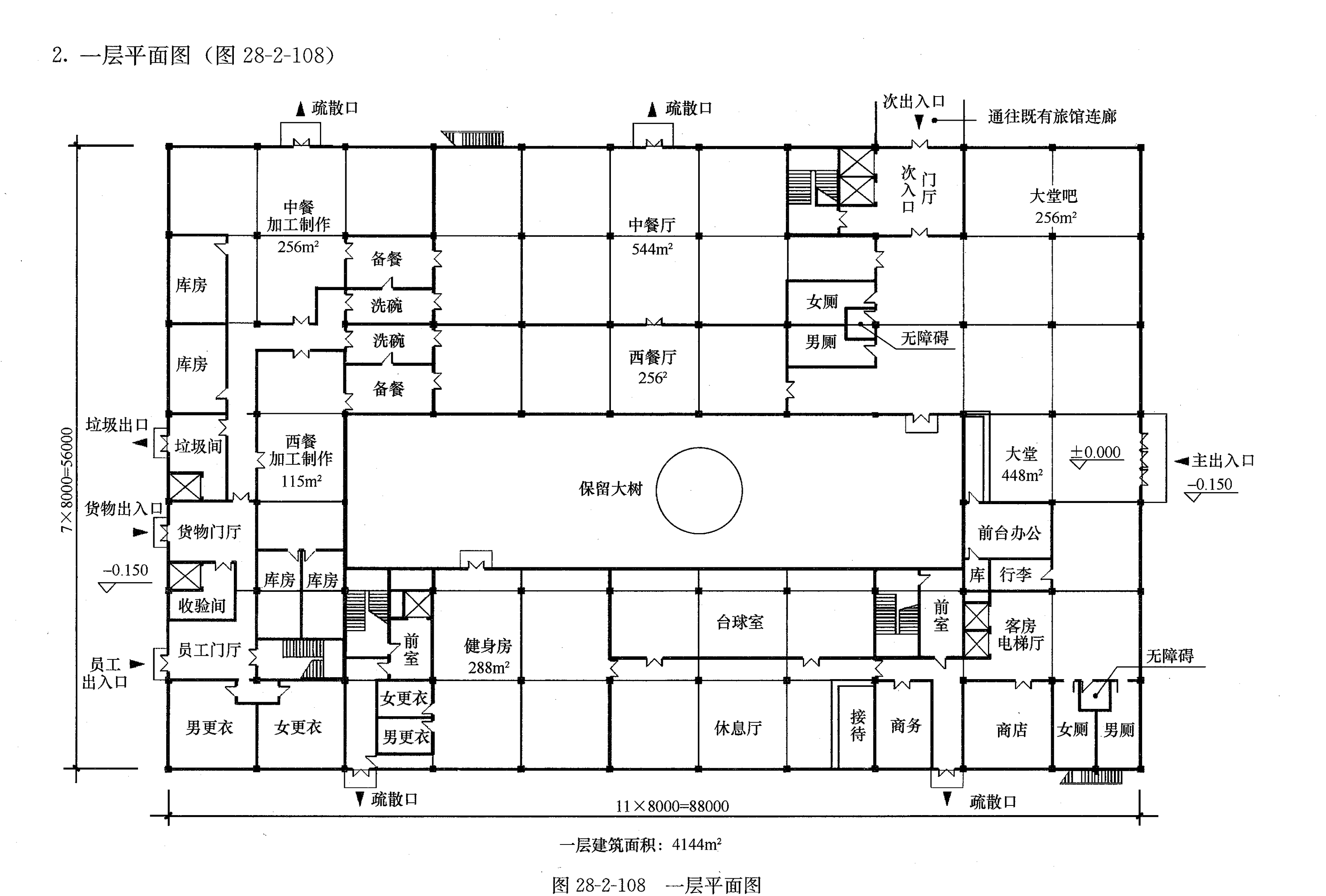
1. 总平面图（图28-2-107）

总图布置最要紧的是把确定的建筑轮廓放到建筑控制线之内，其次是标注建筑各出入口位置和画道路及停车。可以仿照题目给出的原有场地布置去做。至于绿化和景观，完全不必过于深入细致，简单示意一下即可。



图 28-2-107　总平面图

2. 一层平面图（图 28-2-108）



一层建筑面积：4144m²

图 28-2-108　一层平面图

3. 二层平面图（图 28-2-109）

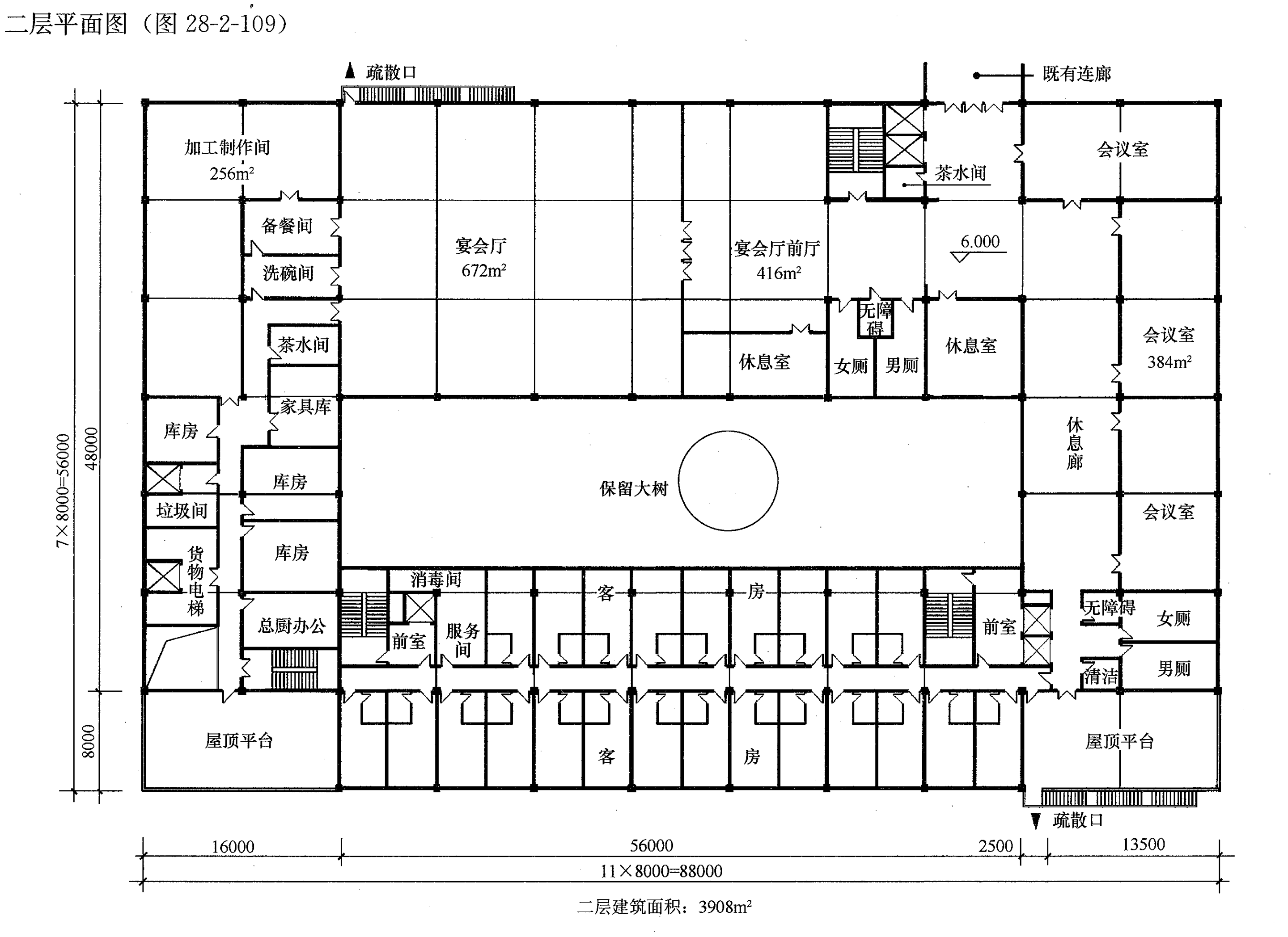


图 28-2-109　二层平面图

两层平面图的图面表达一向不是考核重点所在，考试大纲要求的目标是“完整、清晰”。完整指的是两层平面图缺一不可，而“清晰”是要让阅卷人看清楚你的平面布置概念，哪里是墙，哪里是走道和楼电梯，在哪里开门，等等。并不看重图面效果，这是传统建筑教育对快速设计表达的基本要求，美国注册建筑师考试向来是这样做的。不过这些年来我国的建筑教育和考试有些“走偏”，往往有过分强调快速设计表达的视觉效果和设计深度的倾向。如试卷上要求用双线画墙体、表示门的开启方向，甚至在需要设置门禁的地方也要用符号表示出来。这些本来就不是快速设计表达深度的必要内容，来不及做到并不是大问题。时间有富余，能做当然更好；但对多数应试者来说，图面表达还是以简约为好，切不可因小失大。因为出版需要，同时又有计算机辅助绘图，本文附图已经画得过于深入，6 小时是肯定做不到的。方案本身也是如此，快速设计不可能追求完美，到时交卷，由不得你深入推敲。考试时切不可“捡了芝麻丢了西瓜”，最终导致不及格。

（四）评分标准

下面是方案设计作图考试的评分标准（表 28-2-32），这个评分标准相比往年有明显改进，基本上体现了这门考试应有的重点所在。例如 2013 年评分表对“一、二层平面墙体单线作图”以及“结构体系未布置”每项扣 8 分，这次改为仅扣 1 分。对一些本来不是方案阶段需要解决的问题的扣分也有明显减少。

评分标准 **表 28-2-32**

序号	考核项及分值	分项考核内容	扣分范围
1	重点考核项（65 分）	总平面未画（含基本未画），扣 15 分	15
		建筑超出建筑控制线，不包括台阶、坡道、雨篷等，扣 15 分	15
		卫生间下设置厨房及餐厅，扣 10～15 分	10～15
		①公共部分、客房部分、辅助部分，缺一扣 15 分； ②分区不明确或不合理，各扣 5 分	5～15
		中餐厅、西餐厅、健身房未直接面向城市公园或基地内保留大树的景观，各扣 5 分	5～15
		①中餐厅、西餐厅、宴会厅的厨房布置不合理（包括客人与员工流线交叉，餐厅与厨房联系不紧密），各扣 5 分； ②加工间、备餐间、洗碗间布置不合理（包括出菜、回碗流线不分），扣 3 分； ③洗碗间至垃圾间穿越其他房间，扣 3 分	3～15
		①宴会厅与宴会前厅、宴会厅与休息廊之间的关系布局不合理，各扣 2 分； ②宴会前厅未与架空连廊联系，扣 2 分； ③中餐厅、宴会厅、会议室的尺度不当，宴会厅内部设柱，各扣 2 分	2～6
		①辅助部分未分设单独货物出入口、员工出入口及垃圾出口，各扣 1 分； ②货物门厅、货梯、收验间、库房布置不合理，各扣 2 分； ③垃圾电梯厅未独立设置，或垃圾间未与垃圾电梯相邻，扣 3 分	2～6
		①客房楼未临近城市公园布置，扣 10 分； ②客房楼东西长度大于 60m，扣 5～10 分； ③客房标准间少于 23 间，扣 5 分； ④直接面向城市公园的南向客房少于 14 间，每间扣 2 分； ⑤存在暗客房，每间扣 2 分	2～15

续表

序号	考核项及分值	分项考核内容		扣分范围
1	重点考核项（65分）	缺次入口门厅楼、电梯，客房区楼、电梯（含客梯、货梯兼消防电梯），厨房区楼、电梯（含货梯、垃圾梯、厨房员工专用楼梯），每处扣2分		2～6
		①客房楼未布置防烟楼梯间、消防前室，扣2～4分； ②房间疏散门至最近安全出口：袋形走廊＞18.75m，两出口之间＞37.5m，各扣2分； ③客房楼的首层楼梯间未直通室外或未做扩大前室，裙房的楼梯距室外出口＞15m，各扣2分		2～6
		每层建筑面积严重不符，扣5分		5
2	总平面（10分）	①增加基地机动车对外出口，扣1分； ②基地内道路未表示、表示不全或不合理，扣1～2分		1～3
		① 小轿车停车场未画（含基本未画）扣2分，车位不足20个扣2分； ②货车停车位未画或不足2个，扣1分； ③非机动车停车场不足100m² 或位置不当，扣1分； ④ 未布置绿地，扣1分		1～3
		①总图与单体不符扣2分； ②未与给定的架空连廊连接扣1分； ③未标注层数、相对标高，各扣1分		1～3
		①未标注建筑出入口（5个，包括主出入口、次出入口、货物出入口、员工出入口、垃圾出口），缺1个扣1分； ②扩建建筑主出入口未设置于东侧、次出入口未设定于架空连廊下，或布局不合理，各扣2分		1～3
3	一层平面（10分）	公共部分	①大堂总服务台、前台办公、行李间、库房布局不合理，各扣1分； ②大堂区、餐饮区未设置公共卫生间或布置不合理，各扣1分	1～3
			①健身娱乐区未独立成区，扣2分； ②健身娱乐区客人未经专用休息厅进入健身房与台球室，健身房未设置男、女更衣室，各扣1分	1～3
		辅助部分	员工更衣室未相对独立，扣2分	2
		缺房间或面积	未在指定位置标注一层建筑面积（3895～4305m²），扣1分	1～6
			①缺＊号房间：大堂400m²、大堂吧260m²、中餐厅600m²、西餐厅260m²、健身房260m²、中餐加工制作间180m²、西餐加工制作间120m²，每间扣2分； ②缺其他房间，每间扣1分	
4	二层平面（8分）	公共部分	①宴会区休息室未设或位置不当，扣2分； ②宴会前厅、会议区未设公共卫生间或位置不合理，各扣1分	1～4
		辅助部分	茶水间、家具库的布置不便于服务宴会厅与会议室，各扣1分	1～2
			①客房贴邻电梯井道布置，服务间未邻近货梯厅，各扣2分； ②客房开间小于3.3m，扣2分	2～4
		缺房间或面积	未在指定位置标注二层建筑面积（3610～3990m²），扣1分	1～6
			①缺＊号房间：宴会厅660m²、宴会厅前厅390m²、会议室390m²（3间）、宴会厅加工制作间260m²，每间扣2分； ②缺其他房间，每间扣1分	

续表

序号	考核项及分值	分项考核内容	扣分范围
5	其他（7分）	结构不合理、未布柱，图面潦草、表达不清，扣1～5分	1～5
		除更衣、库房、收验、备餐、洗碗、茶水、家具库、公共卫生间、行李间、声控室、客房卫生间、客房服务间、消毒间外，未天然采光的房间，每间扣1分	1～3
		一、二层平面用单线表示，未画门或开启方向有误，未标注轴线尺寸、总尺寸，各层层高未按规定设计或未标注楼层标高，各扣1分	1～4

2017年的考试评分表的格式较以往有明显改变，单列出综合的“重点考核项”内容，权重值65％。余下的为35％，其中总图占10分，与重点考核部分的总图扣分有重复，这样实际上就明显加大了总平面图部分的分值，相应降低了两层平面图的重要性，显得不合理。具体评分时如何把握不是很清楚。此外，对于强制性标准规范，如卫生间置于餐饮直接上层和防火疏散问题扣也加重不少，这对于快速方案作图考试要求也略显过重。

总之，从以上评分标准看，方案作图考试要求的重点仍然是平面功能问题，总图、规范、结构和图面表达相对次要得多，这和以往考试要求是一致的。抓住重点总是成功的关键。

第三节　建筑方案设计（作图）考试应试方法和技巧

如前言所述，本书编写的目的是帮助应试者顺利通过注册资格考试，也就是告诉大家怎样在6小时的规定考试时间内，拿出合格的建筑方案图来，而不是教大家如何做好建筑设计方案。以下是本教材提供给大家的主要应试方法和技巧的归纳：

一、仔细审题，抓住关键

考试时间虽紧，但一定要仔细看清题意，抓住设计问题的关键所在。不同功能类型的建筑设计都有其特有的关键性问题。例如，航站楼设计的关键在于进出港人流、物流的流线和流程安排；病房楼设计的关键在于洁、污隔离以及病房朝向；法院审判楼设计一定要把公众活动和法院内部活动在空间上加以严格区分，特别是犯罪嫌疑人羁押区的独立和隔离很重要；住宅设计成败的关键则在于必须满足用地控制、日照间距等规划要求和住宅套型、套数、主要房间的量、形、质标准；体育俱乐部设计和住宅设计相似，并没有复杂的功能、流线关系，因而看重的是各项体育设施的空间和场地在量、形、质方面的满足程度；公交客运站设计同航站楼类似，功能分区和流线组织是关键；大使馆4个功能区的分隔与联系则是应当首先安排好的主要问题；公交客运站、图书馆和博物馆更看重内外分区和流线组织；超级市场的功能分区和安全疏散则是需要着重解决的问题。审题时不妨在“建筑设计要求”上多花些时间，争取对题意有尽量准确的理解，抓住关键，重点解决。对于比较复杂的题目，还要在解题过程中反复仔细核对自己的答案是否符合题目要求，而切忌急于动手画图。

二、满足功能要求是注册建筑师考试建筑方案作图考核的基本目标

注册考试的目的是检验应试者是否具备一个建筑师最基本的能力和素质。反映在建筑方案作图考试上，就是看应试者能否合理解决建筑的使用功能问题；至于建筑艺术问题，则基本不在考核范围之内。应试者在解决建筑功能问题方面的能力和水平，主要并不表现在对于各种建筑类型的了解和熟悉程度。因为一个合格的建筑师并不需要全面掌握各种类型建筑的设计原理和方法，而只要能够按照设计任务书提出的功能要求，合理、顺畅地组织空间与流线即可。考试时，凡有一定复杂程度的功能、流线要求，题目一定附有明确的功能说明和分析图示。合格的建筑师应能看懂这些图示，并据以组织出合格的建筑平面关系图。所以，考前复习不需要从不同的建筑功能类型入手，去掌握各种类型民用建筑的设计原理和方法。重要的是学会从功能关系图到建筑平面组合图转化的本领。

三、采用简单的几何形建筑平面，切忌把问题复杂化

合理解决建筑平面的功能关系并不依靠图形的复杂程度。为了省时省事地做出合格的建筑方案，平面图应当越简单明确、直截了当越好。笔者强烈建议采用正方形柱网和矩形轮廓去应对所有框架结构的公共建筑设计题目，流线组织也要尽量简捷为好。即使是住宅建筑，也建议采用最简单的套型平面进行组合。注册考试时一切形式上的文章都是多余的，其结果必定是画蛇添足，吃力不讨好。这一点正是注册资格考试和平时做方案的最大不同之处。平时做方案要讲究创意，求新求变，并且也有时间反复推敲，把方案尽可能做到尽善尽美；而作图考试时就不必要，也不可能这么干。此外，建筑方案作图考试评卷也不同于优秀设计评选，在这么短的时间里，只要求能够及格，并不追求方案的完美。不少方案设计的高手不能顺利通过方案作图考试，究其原因，大概正在于他们把平时做设计的一套办法太多地用到考试里去了。

四、注意评分标准，分清答题主次

题目上的设计作图要求是按照满分的目标设定的，应试者完全没有必要去一一满足。根据历年考试评分标准，重点在于两层建筑平面图的功能分区、流程流线和房间数量、形状和物理环境质量的满足要求，其权重往往是70%～80%。总图一般为10分，最多时15分，没有做也可以评分，所以不是重点。最后10～15分给了结构、规范和图面表达与标注，这些同样也不是重点。答题时间的分配应当考虑主次关系，甚至在时间不够用的情况下可以舍弃次要，以确保主要部分的完成。例如航站楼、客运站试题总平面场地布置的工作量很大，分值并不高，就不值得花时间深入解答，只要把确定的建筑平面轮廓放进建筑控制线范围之内，简单表示一下道路交通组织就可以了。同样，结构布置、符合规范方面做得不好，也在15分上限之内扣分，考试时用不着为此反复推敲。大量次要功能房间的面积把握同样不值得仔细琢磨，阅卷时根本不可能一一核对那±10%的误差。许多应试者感觉时间不够用，大概就是在不重要的枝节问题上花时间太多的缘故。

五、图面表达深度适可而止

我国建筑专业的传统职业习惯是注重图面表达，然而在历年的建筑方案作图考试评分标准中，图面表达包括文字标注只占5分。一个设计方案图的完整而充分表达的工作量和它的分值不成比例。考试时间不够用，就不必完全按照题目要求的深度去做。例如，墙体可以用一道粗实线表示，窗完全可以不画；门留洞并徒手勾出门扇和开启线，开启方向不必细琢磨；家具布置不是方案阶段考虑的问题；卫生间来不及布置，楼梯没有功夫细画，

楼地面标高和房间名称、面积漏了标注等问题，统统加在一起扣分都在这5分之内，并不足以造成答卷不及格。

总之，顺利通过建筑设计作图考试如果说有什么诀窍的话，大致可以归纳为：

认真审题，抓住关键。重中之重，功能流线。

建筑类型，无须多虑。要害之处，注意提示。

形式问题，不需顾及。艺术效果，完全不必。

矩形轮廓，正方柱网。变形旋转，有害无益。

整体把握，逐步深入。布局搞定，细节丢弃。

不求最好，只需合格。原则不错，其余不计。

何谓原则，安全功利。按题作答，平铺直叙。

结构规范，皆属枝节。图面表达，适当简约。

掌握时间，全面推进。局部深入，全无意义。

考试之前，做点练习。猜题背图，白费力气。

知己知彼，百战不殆。功夫到家，过关无疑。

通过对2003年以来注册建筑师执业资格考试建筑方案设计作图试题的解析，相信大家对于即将到来的考试实战已经有了一定把握。为了获得更好的应试效果，建议大家抽点时间把这些试题亲自做一做，再对照评分标准，看看能否抓住重点，分配好时间，估计一下自己能不能及格。包括绘图工具的使用，对于习惯于用电脑画图的人来说，也是需要花点时间做做练习的。

第二十九章　建筑技术设计（作图）

2002年全国一级注册建筑师资格考试大纲中写明：

> 一、建筑技术设计（作图）
>
> 检验应试者在建筑技术方面的实践能力，对试题能做出符合要求的答案，包括：建筑剖面、结构选型与布置、机电设备及管道系统、建筑配件与构造等，并符合法规规范。

将建筑技术方面的实践能力测试从过去笼统的建筑设计与表达（作图）测试中摘出来单成一项，这是2002年考试大纲中的一个重大改进。可以明确地测试出应试者在建筑技术设计方面的能力。

第一节　建　筑　剖　面

一、例题 29-1-1

（一）试题要求及附图

根据所给跃层住宅的顶部两层平面及所剖位置绘出剖面图（图29-1-1）。

1. 结构类型

砖混结构，现浇钢筋混凝土楼板。

120mm厚钢筋混凝土楼板。

2. 设计要求

根据平面图所给的剖切线位置画出建筑剖面简图，标注各部分标高。

表示出下列内容：女儿墙、屋顶平台栏杆、墙体、门窗、楼板等。

（二）试答卷（图29-1-2）——错误的答卷

（三）试答卷的错误和注意点

1. 错误

（1）顶层剖面中两段楼梯栏杆可见线都不对：

所剖书房处看不到楼梯栏杆，图中不应有可见栏杆；

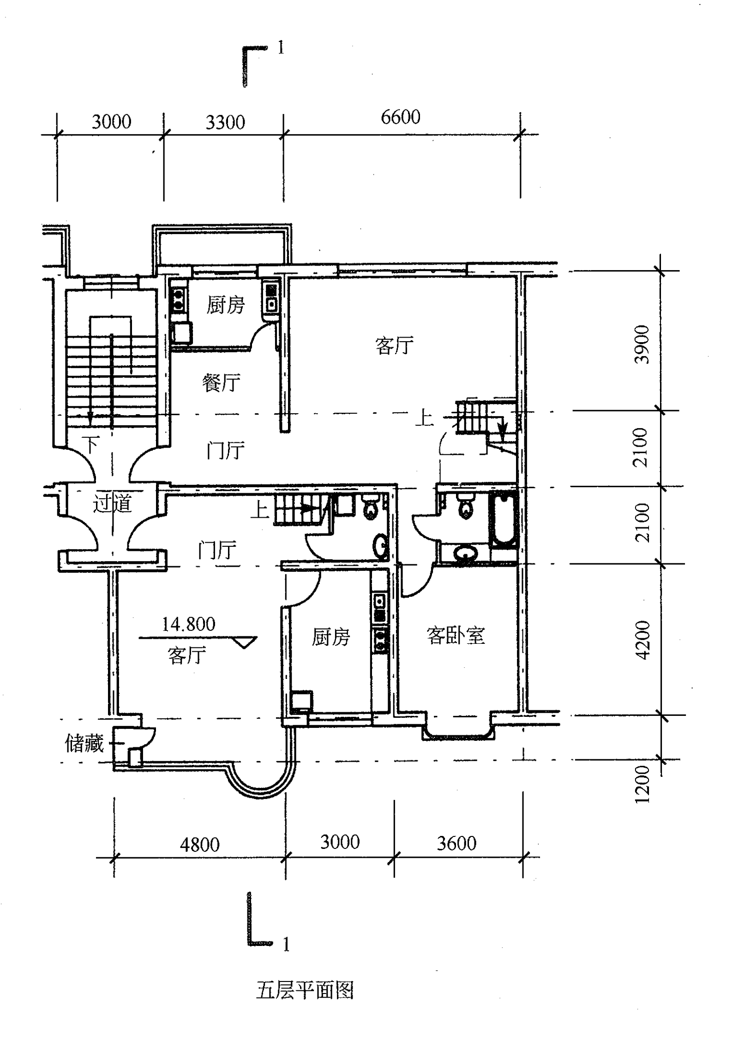
所剖顶层主卧前厅可见楼梯栏杆位置画反了，不应该可见两级踏步。

（2）屋顶女儿墙高度设计为900mm，应注明为不上人屋顶。

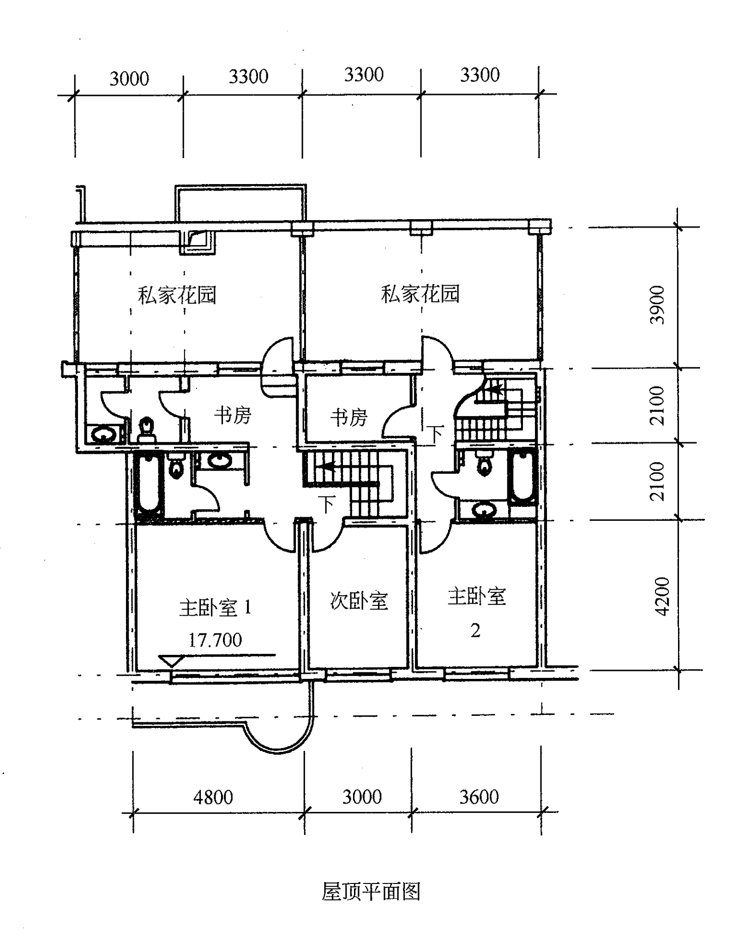
（3）顶层剖到私家花园应注明防护栏杆高度（“强规”中规定不低于1050mm）。所示栏杆空隙过大，不符合“强规”的防护要求（立杆净距大于110mm）。

2. 注意点

要特别提醒在做剖面设计时应注意遵守各项“强制性条文”，如：上人屋面女儿墙净高、窗台高度、各项防护栏杆高度等。



五层平面图



屋顶平面图

图 29-1-1　已知条件图

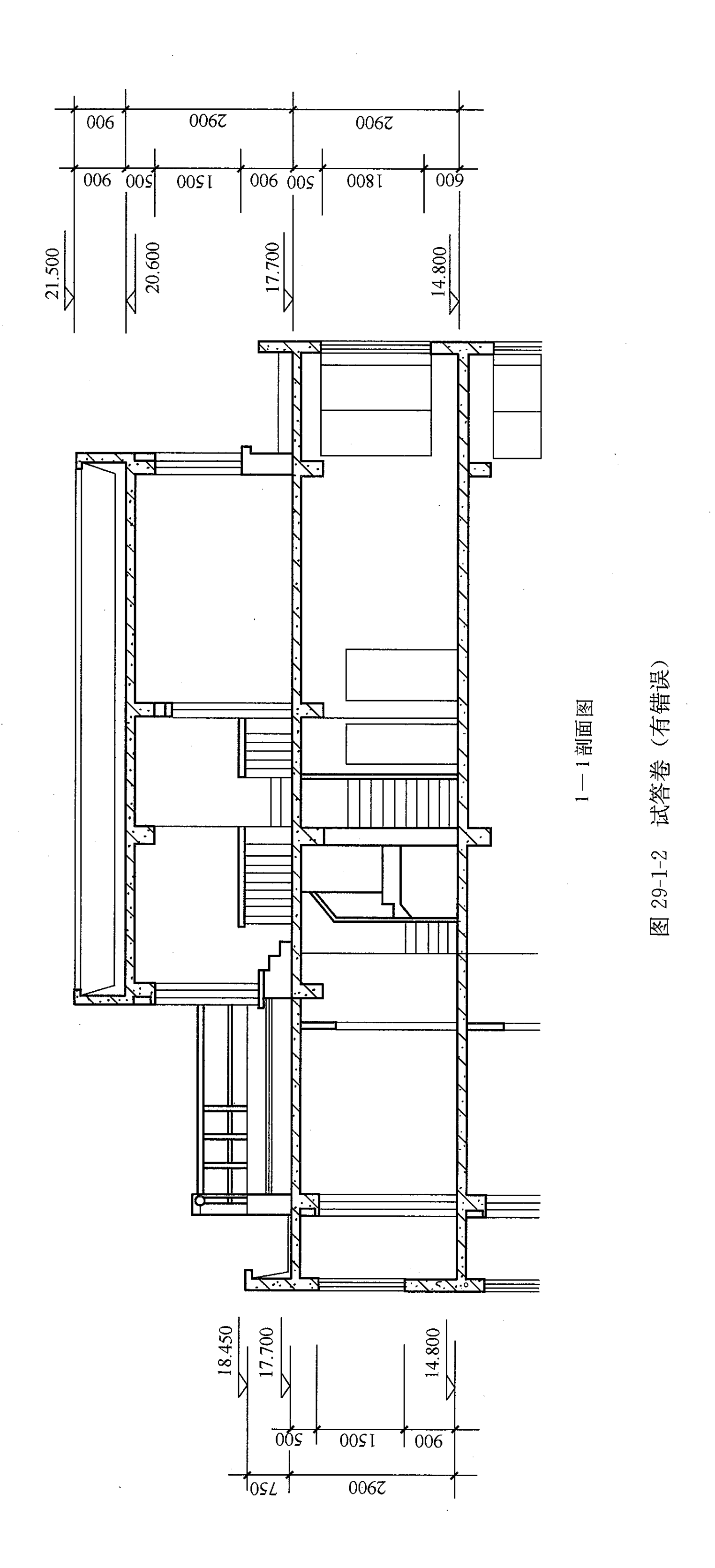


图 29-1-2　试答卷（有错误）

二、例题 29-1-2

（一）试题要求及附图

1. 设计题目

根据所给的承重空心砖砌体结构的小别墅平面图及立面图（图 29-1-3），画出 *A*—*A* 剖面图。一层层高为 3.00m，二层层高为 3.30m。顶层设有阁楼，阁楼脊高 3.30m。楼梯间通至阁楼，楼梯间顶部设有一个八棱柱体，上面做八角形坡屋顶（详见平、立面图）。墙体为 240 承重空心砖，±0.000 以下为实心砖。采用节能保温墙体（外贴 60mm 聚苯保温板）。钢筋混凝土楼板 120 厚。钢筋混凝土雨篷柱直径为 350mm。独立基础，承重墙基础为条形基础。冰冻线深为 1.20m。

2. 设计要求

（1）作出从基础到屋顶的 *A*—*A* 剖面图；

（2）屋顶构造及说明；

（3）楼面构造及说明；

（4）地面构造及说明；

（5）墙体构造及说明；

（6）标注必要的尺寸。

（二）试答卷（图 29-1-4，不是标准答卷，仅供参考）

三、例题 29-1-3

（一）试题要求及附图

1. 任务说明

根据图 29-1-5 所示局部平面图，按指定剖切线位置画出剖面图，剖面图应正确反映出平面图所示尺寸及空间关系，并应符合构造要求。

2. 构造要求

结构类型：砖混结构，现浇钢筋混凝土楼板。

基础：条形砖基础，混凝土垫层 300mm（高）×750mm（宽）。基础底标高为－1.2m。

地坪：素土夯实，150 厚碎石垫层，80 厚 C15 混凝土，20 厚水泥砂浆找平，上贴地砖。

楼面：100 厚现浇钢筋混凝土楼板，20 厚水泥砂浆找平后贴地砖。

屋面：现浇钢筋混凝土坡屋面板 180 厚，40 厚细石钢筋混凝土防水层，20 厚水泥砂浆找平后贴瓦楞形面砖。坡度 1/2，挑檐 1200mm（无天沟）。

外墙：240mm 砖墙，20 厚粉刷，外贴墙面砖。

内墙：240mm 砖墙，20 厚粉刷，面涂乳胶漆。

顶棚：钢筋混凝土板，20 厚粉刷，面涂乳胶漆。

散水：素土夯实，80 厚 C10 混凝土。

屋面板定位标高：①轴与③轴的墙中线与坡屋面的板面交点标高为：6.35m。

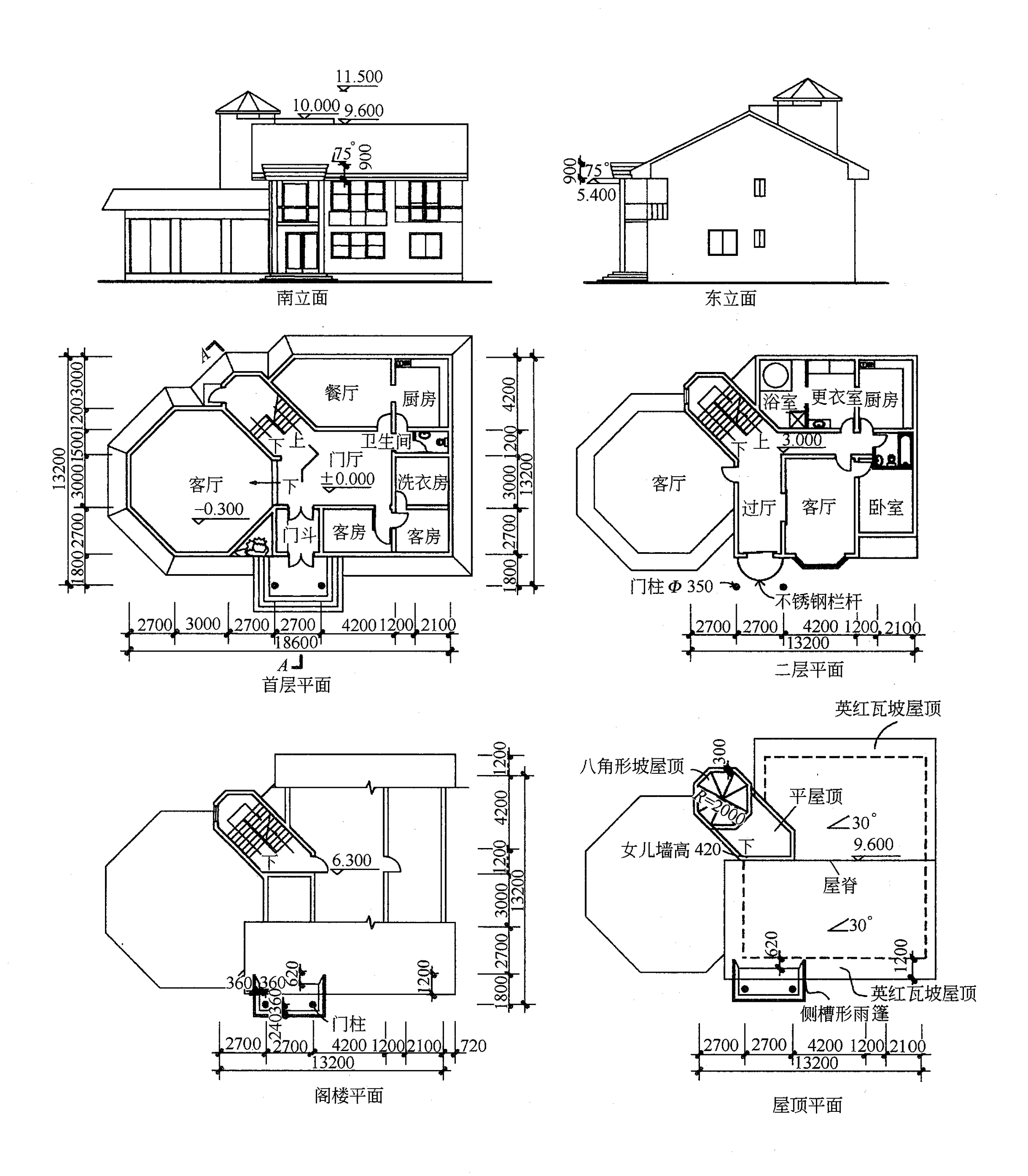
梁：宽度为 240mm，高度为 600mm。

门：MC1 高 3000mm，其他门高 2100mm。

窗：C1 窗高 1250mm，首层窗台离地面 1150mm，二层窗台离楼面高 900mm，C2 窗底标高 3.70，窗顶平屋面斜梁底。

防潮：防潮层采用水泥砂浆或卷材设防。

水池：侧壁及底板均为现浇钢筋混凝土，厚度为 200mm，面贴瓷砖。



南立面
东立面
首层平面
二层平面
阁楼平面
屋顶平面
客厅
餐厅
厨房
门厅
卫生间
洗衣房
客房
门斗
浴室
更衣室
过厅
卧室
门柱 Φ 350
不锈钢栏杆
英红瓦坡屋顶
八角形坡屋顶
平屋顶
女儿墙高 420
屋脊
侧槽形雨篷
门柱

图 29-1-3　已知条件图

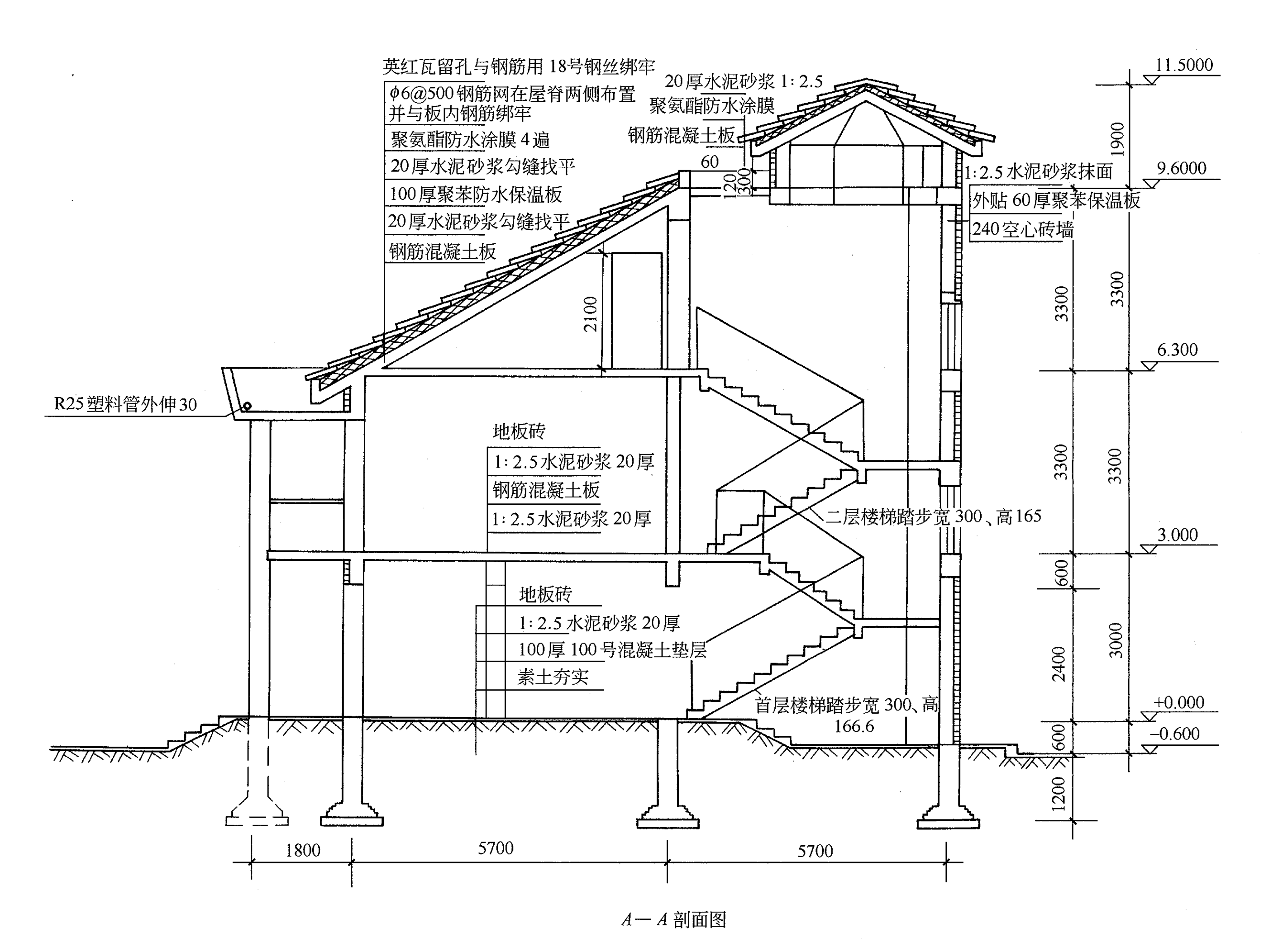


图 29-1-4　试答卷（有错误）

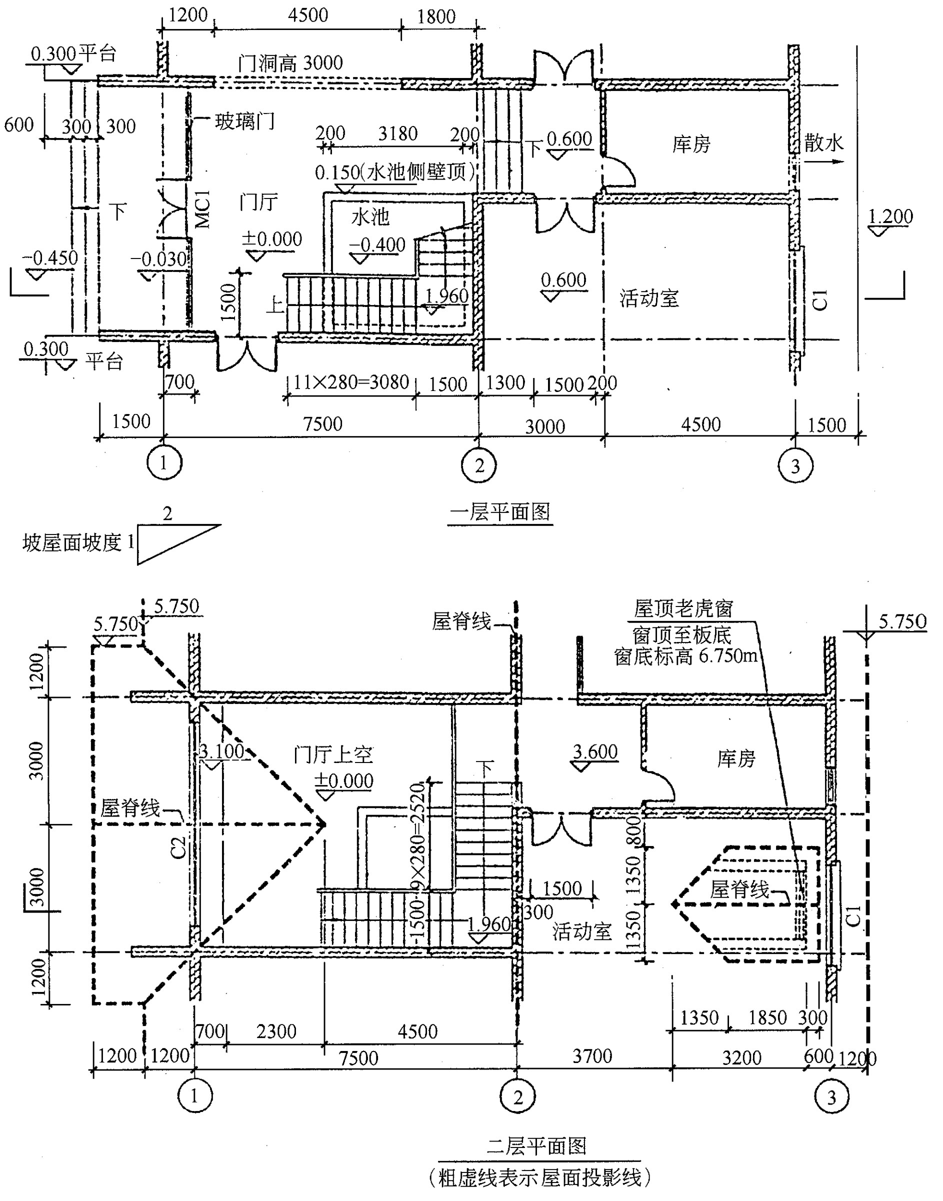


图 29-1-5 平面图

3. 剖面要求

(1) 画出 1∶50 剖面图。图中包括基础各部分、楼地面、屋面、内外墙、门窗、楼梯及梯下水池、散水、防潮层等。

(2) 剖面图中除注明各部分标高外，并标注各屋脊线的标高及基础埋深标高。

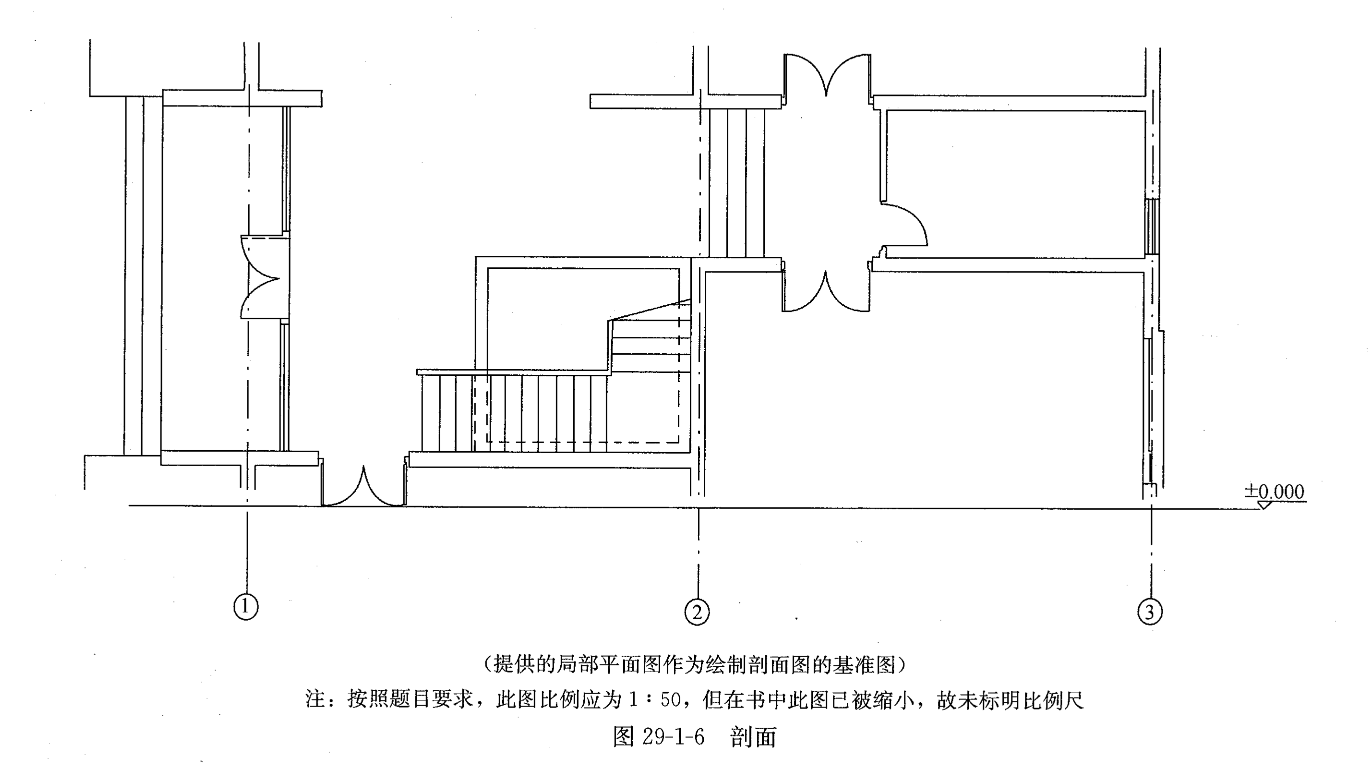
4. 图例

砖墙：　抹灰：

钢筋混凝土：　碎石：

混凝土：　素土夯实：

(二) 试答卷 (图 29-1-6)



（提供的局部平面图作为绘制剖面图的基准图）

注：按照题目要求，此图比例应为1：50，但在书中此图已被缩小，故未标明比例尺

图 29-1-6　剖面

四、例题 29-1-4

(一) 试题要求及附图

1. 任务说明

根据图 29-1-7 所示某坡地住宅一、二层平面（含屋面平面示意图），按指定的 1—1 剖切线位置画出剖面图，剖面图必须能正确反映出平面图中所示的尺寸及空间关系，并符合构造要求。

2. 构造要求

结构类型：砖砌体承重，现浇钢筋混凝土楼板。

室内外高差：详见图 29-1-7。

层高：一层 3000，二层 2400（楼面至外墙中轴线与屋面结构板面的交点）。

基础：240 砖砌体放脚，C10 混凝土 680 宽×340 高条形基础；基础埋深：1200（室内地面下）。

地面：素土分层夯实，100 厚 C10 混凝土，20 厚水泥砂浆找平，上贴地砖（平台做法同地面）。

楼面：100 厚钢筋混凝土现浇板，20 厚水泥砂浆找平，上铺 8 厚复合木地板；卫生间铺贴地砖。

屋面：二坡顶，坡度为 1∶3。100 厚现浇钢筋混凝土斜屋面板，25 厚水泥砂浆找平，防水涂膜 2 厚，粘贴防水卷材，上贴 25 厚聚苯乙烯保温隔热板，40 厚细石混凝土找平层，内配 ϕ6@500×500 钢筋网，随贴瓦楞形面砖。

挑檐 500，自由落水。

外墙：240 厚砖砌体，20 厚抹灰，面涂涂料。

内墙：240 承重墙，120 厚非承重墙，20 厚抹灰，面涂涂料。

梁：全部为钢筋混凝土梁。

承重梁（包括圈梁）240 宽×400 高。

门窗过梁 240 宽×240 高及 120 宽×120 高。

门：门高均为 2100。入户门宽 1000，房门宽 900，卫生间、储物间门宽 700，平台推拉门宽 3000。

窗：一层窗高 1500，二层窗高 1100，窗台高 900，高窗高 500，窗台高 1500。

楼梯：构造做法同楼面。挡土墙为 240 厚砖砌体，基础 C10 混凝土 500 宽×300 高，埋深 800（室内地面下）。

栏板：砖砌体 120 厚，高 1000，混凝土压顶 120 宽×120 高，基础 C10 混凝土 400 宽×250 高，埋深 500（室外地面下）。

挡土墙：水泥砂浆砌条石，厚 300，挡土部分厚 500，基础 C10 混凝土 750 宽×300 高，埋深 800（室外地面下）。

防潮层：采用水泥砂浆。

散水：素土夯实，100 厚 C10 混凝土，20 厚水泥砂浆找平。

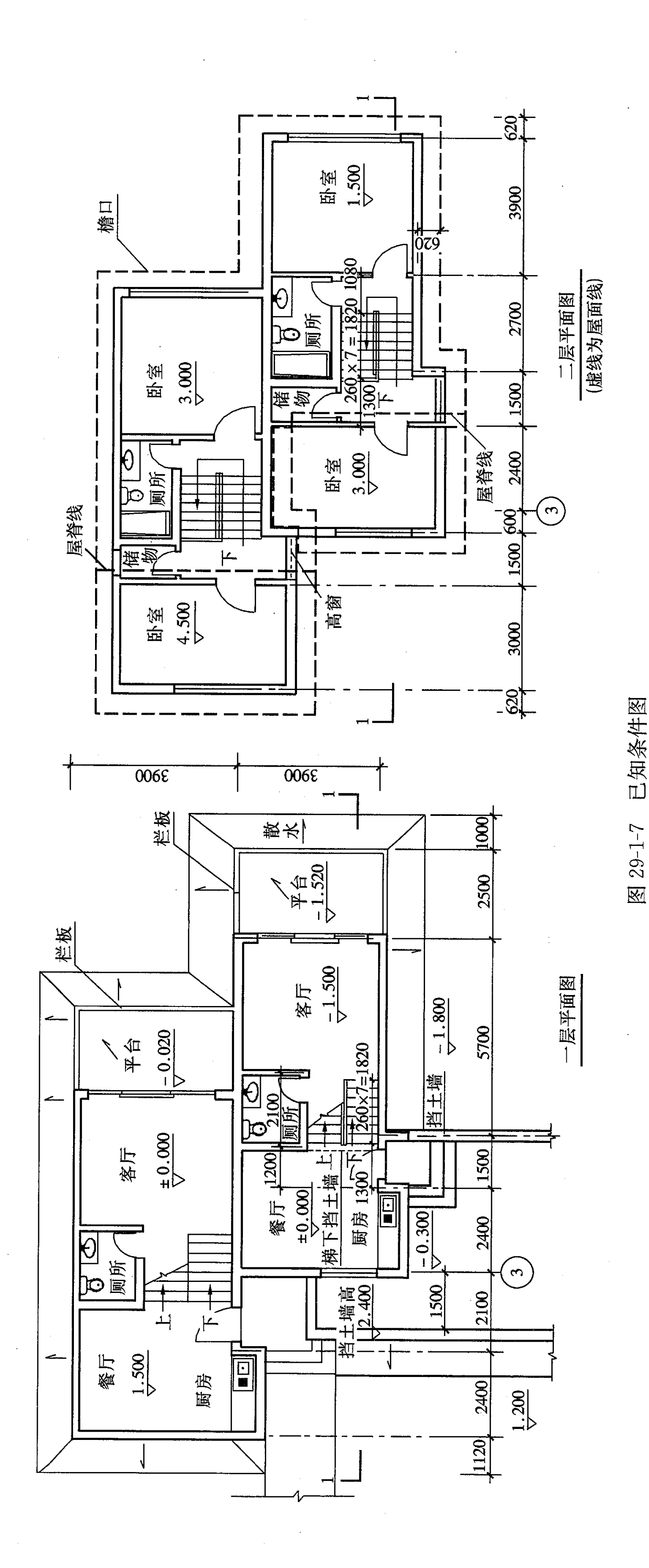
3. 作图要求

(1) 画出 1∶50 剖面图，它应包括基础、楼地面、屋面、内外墙、门窗、楼梯、梁、防潮层及可视线等。

(2) 注明室内外各层标高，屋脊板面标高。

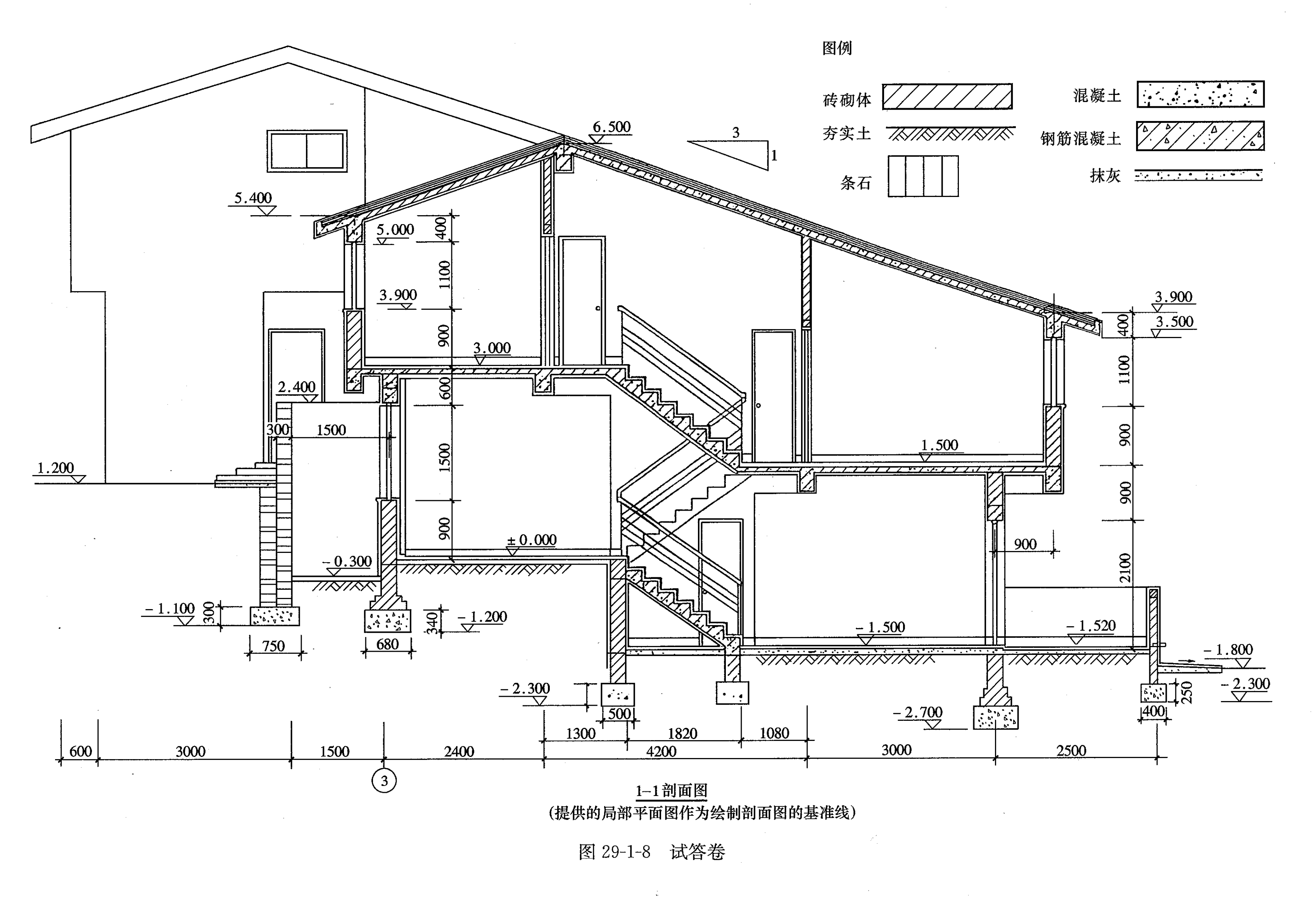
(3) 注明外沿及有关门窗高度尺寸。

(二) 试答卷（图 29-1-8）



一层平面图
二层平面图
(虚线为屋面线)
卧室
1.500
3.000
4.500
厕所
储物
屋脊线
檐口
高窗
260×7＝1820
客厅
±0.000
－1.500
餐厅
厨房
平台
－0.020
－1.520
栏板
散水
挡土墙
梯下挡土墙
挡土墙高 2.400
－1.800
－0.300
1.200
上
下
3900
620
2700
1500
2400
600
3000
1000
2500
5700
2100
1120
1300
1200
1080

图 29-1-7　已知条件图



1-1剖面图
(提供的局部平面图作为绘制剖面图的基准线)

图 29-1-8　试答卷

五、例题 29-1-5

（一）试题要求及附图

1. 任务说明

按所示平面图 29-1-9 中的剖切线，绘出建筑剖面图（使用图 29-1-10 提供的图例）。必须正确反映尺寸及空间关系，并符合任务和构造要求。

2. 构造要求

构造类型：砖墙承重，现浇钢筋混凝土楼梯，现浇钢筋混凝土坡屋顶。室内外高差见图注。

基础：立于褐黄亚黏土上，道砟 100mm 厚，C20 素混凝土基础 200mm 厚，宽 600mm，基础埋深 1400mm。

地面：20mm 厚木地板。50mm×50mm 木龙骨、中距 400mm。1∶3 水泥砂浆找平层，上做防水层涂料。100mm 厚 C10 混凝土作垫层。100mm 厚道砟。素土夯实。

楼面：结合层及地砖厚 30mm。20mm 厚水泥砂浆找平层。120mm 厚现浇钢筋混凝土板。

屋面：1∶2 水泥砂浆上贴彩色屋面砖，总厚 20mm，屋面坡度 1∶2.5，挑檐宽 400mm，天沟净宽 300mm，深 200mm，有组织排水。40mm 厚 C20 细石混凝土刚性整浇层（内配钢筋 $\phi4@200$）。50mm 厚保温层。100mm 厚 C20 现浇钢筋混凝土，板底粉刷厚 20mm。

外墙：240mm 砖墙，找平层 15mm，结合层及面砖 15mm，总厚 30mm。

内墙：承重墙 240mm 砖墙，非承重墙 120mm 砖墙，内墙粉刷厚 25mm。

梁、楼梯：现浇钢筋混凝土。

门窗高度：门厅窗高 1200mm，起居室窗高 2000mm，雨篷上部窗高 900mm，高侧窗高 900mm，门高均 2100mm。

窗台高：一层 900mm，二层高侧窗距斜屋面泛水至少 250mm。

层高：在①轴的墙中轴线与屋面板面的交点处标高为 3.900m，③轴外为 5.000m，其余见图注。

雨篷：现浇钢筋混凝土板厚 100mm，防水层粉刷厚 25mm，板底粉刷。

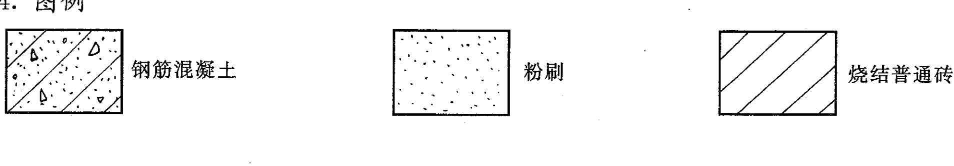
3. 剖面要求

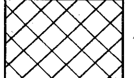
（1）绘出 1∶50 的 1—1 剖面。应包括：基础及基础墙，楼地面及屋面构造，外墙、内墙、楼板、梁、防潮层及各可见线。

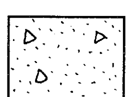
（2）注明各层标高、屋面坡度、剖面关键尺寸、门窗洞口的尺寸、斜坡屋顶②轴处标高。

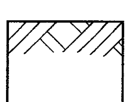
（3）使用提供的图例，可不注材料、构造做法。

4. 图例









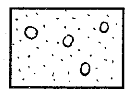
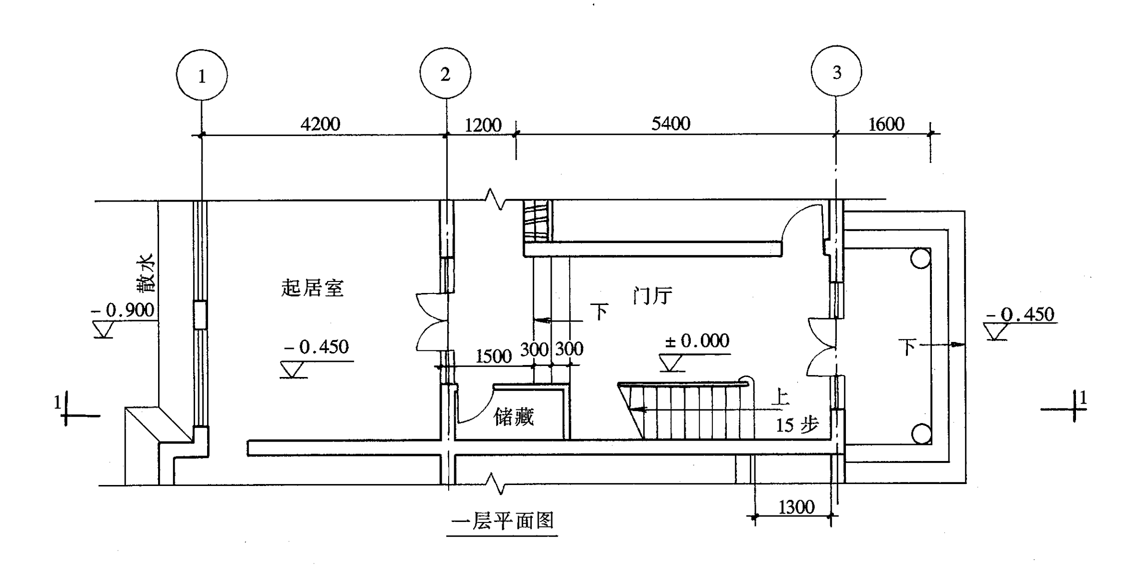
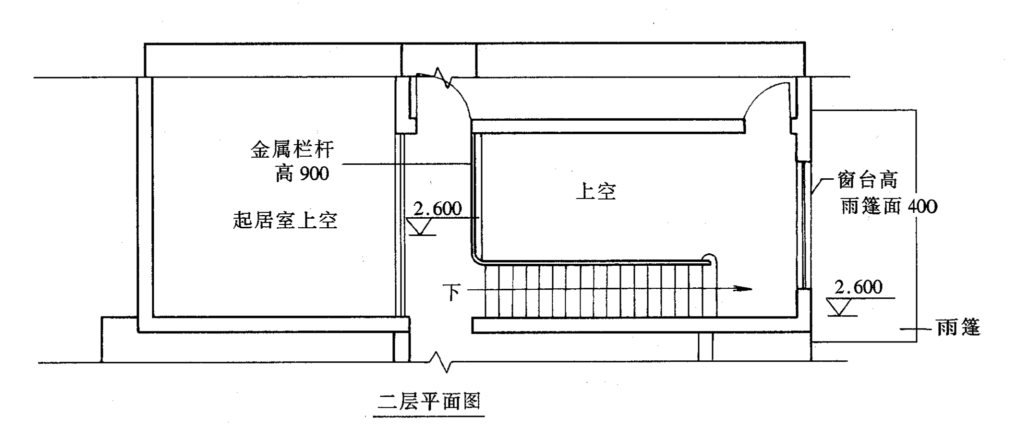


图 29-1-10 图例

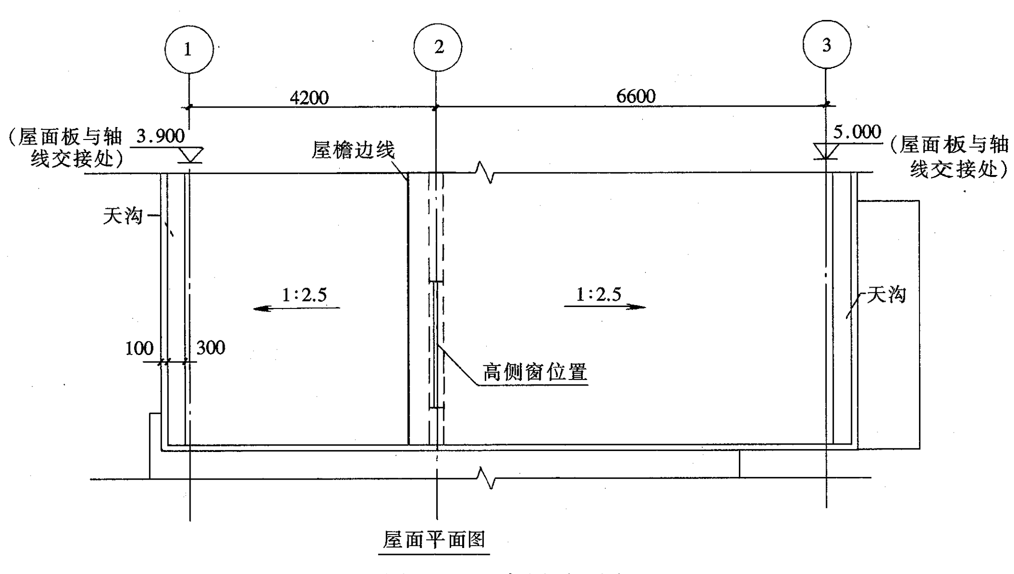
（二）试答卷（图 29-1-11）



一层平面图

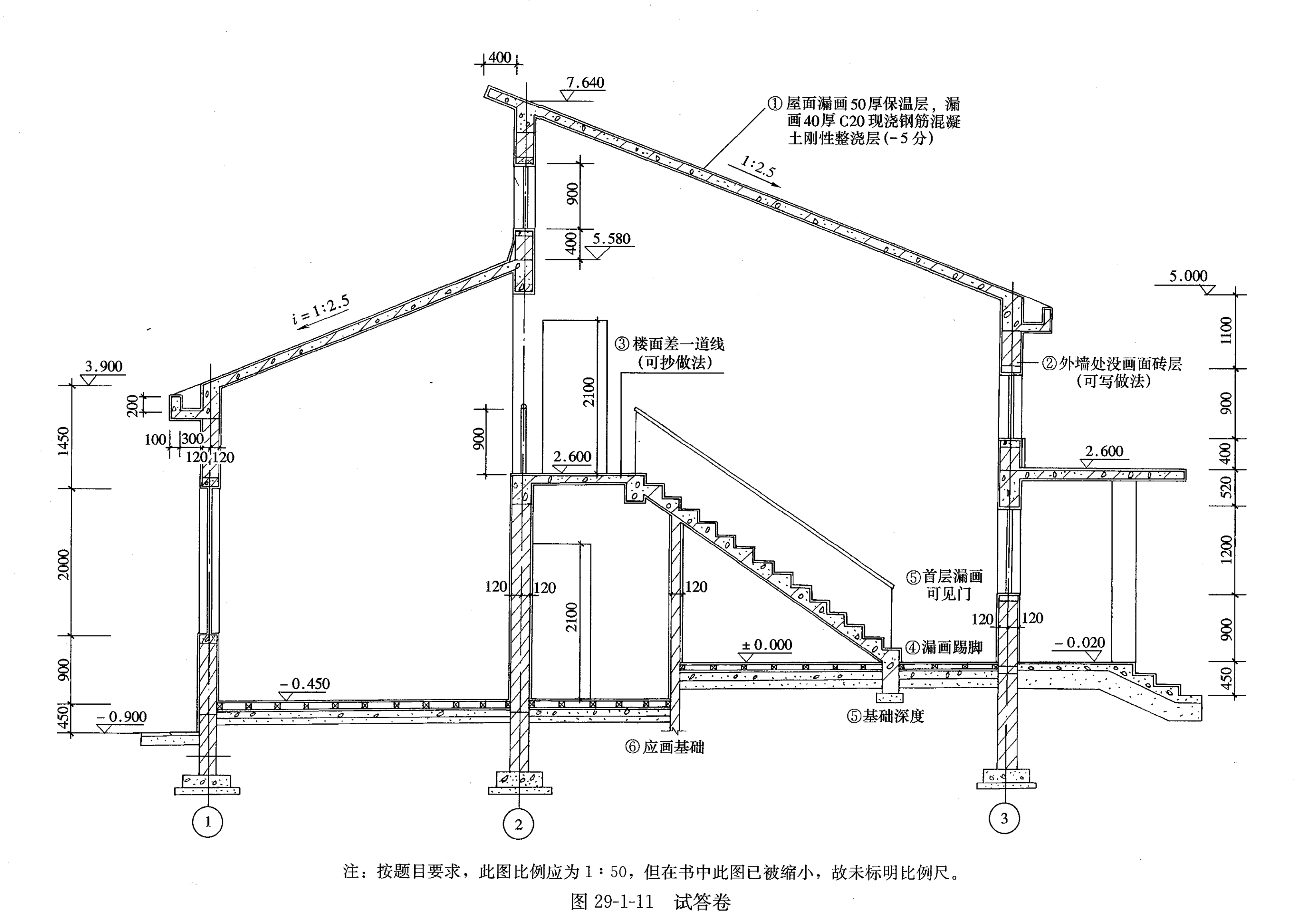


二层平面图



屋面平面图

图 29-1-9　各层平面图



注：按题目要求，此图比例应为1∶50，但在书中此图已被缩小，故未标明比例尺。

图 29-1-11　试答卷

六、例题 29-1-6

（一）试题要求及附图

1. 任务要求

根据下示某别墅的各层局部平面（图 29-1-12），按指定的剖切线位置画出剖面图，剖面必须正确反映平面图中所表示的尺寸及空间关系，并符合提出的设计任务及构造要求。

2. 设计任务及构造要求

结构类型：砖墙承重，现浇钢筋混凝土楼板及 30°现浇钢筋混凝土坡屋面板。

基础埋深：800mm（相对室外地坪）。

基础：剖面尺寸 600mm×300mmC20 素混凝土。

地坪：素土夯实，70mm 厚碎石垫层，80mm 厚 C10 素混凝土，20mm 厚 1∶3 水泥砂浆找平，表面贴地砖。室外踏步、平台与地坪做法相同。

楼面：100mm 厚现浇钢筋混凝土楼板，20mm 厚 1∶3 水泥砂浆找平，卧室铺 12mm 厚复合木地板，楼梯贴地砖，卫生间、厨房和阳台为防滑地砖面层。

屋面：100mm 厚现浇钢筋混凝土屋面板，20mm 厚 1∶3 水泥砂浆找平，面贴折瓦型面砖。四坡顶，坡度为 30°。挑檐含天沟宽 400mm，高 300mm。

层高：一层及夹层见平面图所注标高，二层为 2800mm 高（墙外边线与屋面板面的交点高度）。

外墙：240mm 厚承重砖墙，20mm 厚粉刷加涂料面层。

内墙：240mm 厚承重砖墙及 120mm 厚非承重砖墙，20mm 厚粉刷加涂料面层，厨房贴瓷砖。

梁：客厅梁高 450mm，卧室、厨房梁高 350mm，楼梯梁高 300mm，客厅入口雨篷板底离地 2400mm 高。

门、窗：门高 2100mm，卧室窗高 1500mm，窗台离地 900mm，厨房窗高 1200mm，窗台离地 1200mm，工人房窗高 900mm，窗台离地 1200mm。

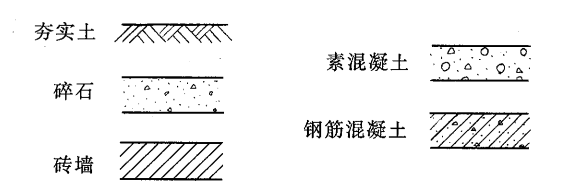
吊顶：除工人房外，其他房间均为纸面石膏板吊顶。卧室、顶层楼梯间吊顶高 2700mm，2 客厅吊顶高 3800mm，厨房吊顶高 2400mm。

3. 剖面要求

（1）画出 1∶50 剖面图，它应包括基础、楼地面、屋面、外墙、内墙、楼梯、吊顶、现浇钢筋混凝土梁、板、防潮层等，并画出有关可视线。

（2）注明各部分标高、屋面坡度及剖面关键尺寸。

4. 图例



（二）试答卷（图 29-1-13）

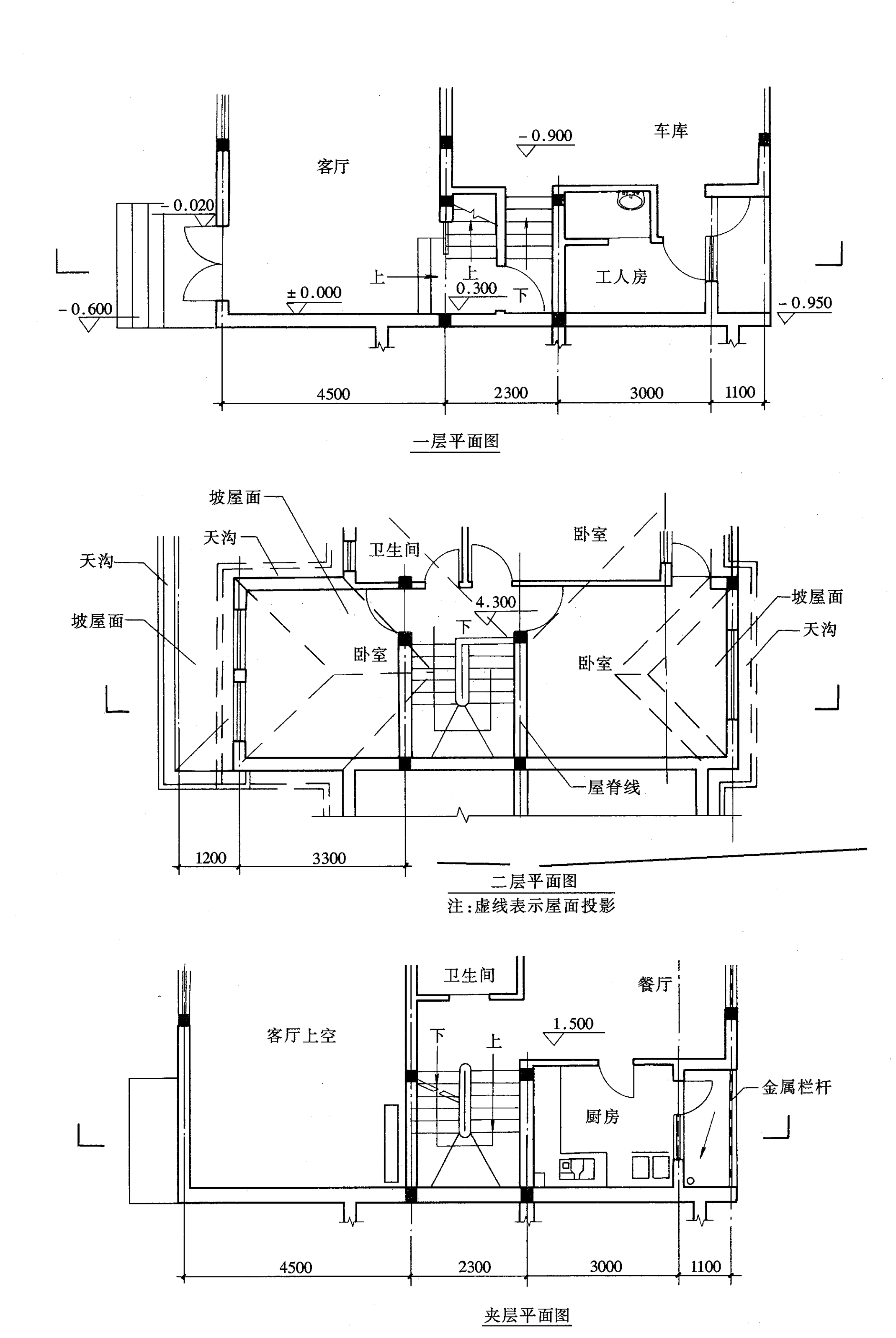
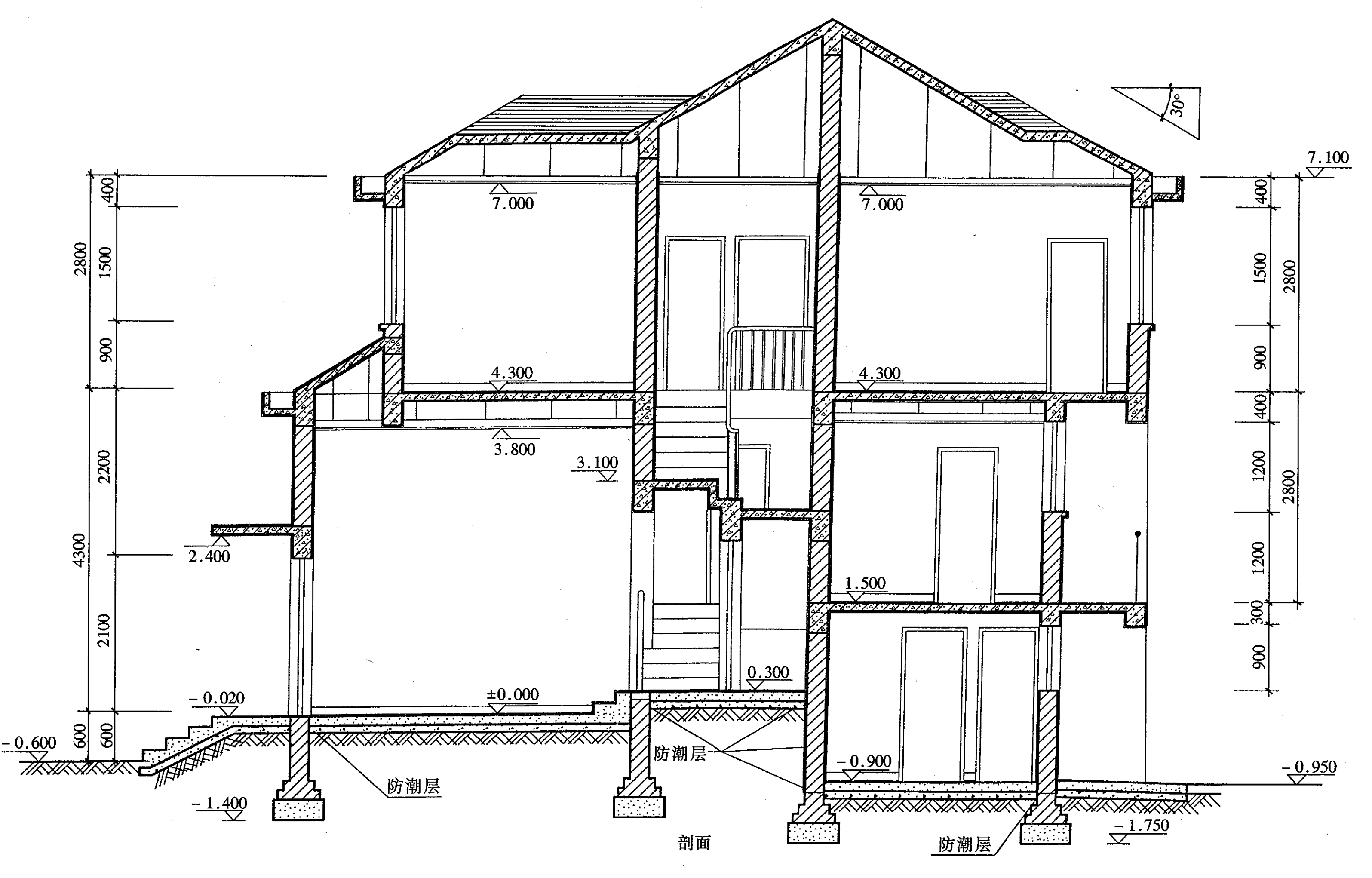


图 29-1-12　各层平面图



注：按题目要求，此图比例应为 1：50，但在书中此图已被缩小，故未标明比例尺。

图 29-1-13　试答卷

七、例题 29-1-7

1. 任务描述

图 29-1-14 为某小型展览馆门厅局部一、二层及屋顶平面图，按指定的剖切线位置画出剖面图，剖面图必须准确地反映出平面图中所表示的尺寸及空间关系，并符合提出的设计任务与构造要求。

2. 设计任务与构造要求

结构类型：现浇钢筋混凝土框架。

冰冻深度：无冰冻。

地下水深度：不考虑。

室内外高差：450mm。

砖墙大放脚基础：740mm 宽、底标高－1.20m，混凝土垫层厚 200mm。

楼梯梯段钢筋混凝土条形基础：底板宽 600mm、底板厚 200mm，底标高－1.00m；混凝土垫层厚 100mm。

钢筋混凝土柱独立基础：1700mm×1700mm、二阶、每阶高 350m、底标高－1.6m；混凝土垫层厚 100mm。

柱：各层断面均为 350mm×350mm。

地坪：素土夯实，80mm 厚 C10 混凝土垫层，30mm 厚 1∶4 干硬性水泥砂浆结合层，铺 20mm 厚花岗石板、灌稀水泥浆擦缝。

水池：自防水 C20 钢筋混凝土，壁厚 300mm，底板厚 200mm；20mm 厚 1∶2.5 水泥砂浆结合层、贴 5mm 厚面砖。

楼面：80mm 厚现浇钢筋混凝土板，20mm 厚 1∶4 干硬性水泥砂浆结合层，铺 10mm 厚地砖、干水泥擦缝。

梁：楼面、屋面断面均为 250mm×400mm（高）。

屋面：80mm 厚现浇钢筋混凝土平板，1∶6 水泥焦砟（最薄处 30mm 厚）、找 2% 坡度，铺 80mm 厚加气混凝土保温层，20mm 厚 1∶2.5 水泥砂浆找平层，表面刷 2mm 厚聚氨酯防水涂膜及其涂膜保护层。

外墙：240mm 厚砖墙，二层的斜墙面为 80mm 厚钢筋混凝土斜板；外墙面均用 20mm 厚 1∶2 水泥砂浆结合层，贴 6mm 厚面砖。

吊顶：一、二层轻钢龙骨石膏板吊顶，吊顶高度均为 2700mm。

门窗：一层：入口门高 2700mm（门扇高 2100mm）；外窗高 2100mm、窗台高 600mm。二层：外窗及斜窗垂直高 2100mm，窗台高 600mm。

3. 剖面要求

（1）画出 1∶50 剖面图，剖面应表示出基础、楼地面、屋顶采光窗、外墙、楼梯、吊顶、散水、台阶、防潮层等及各可见线。

（2）注明标高、屋面坡度与关键尺寸。

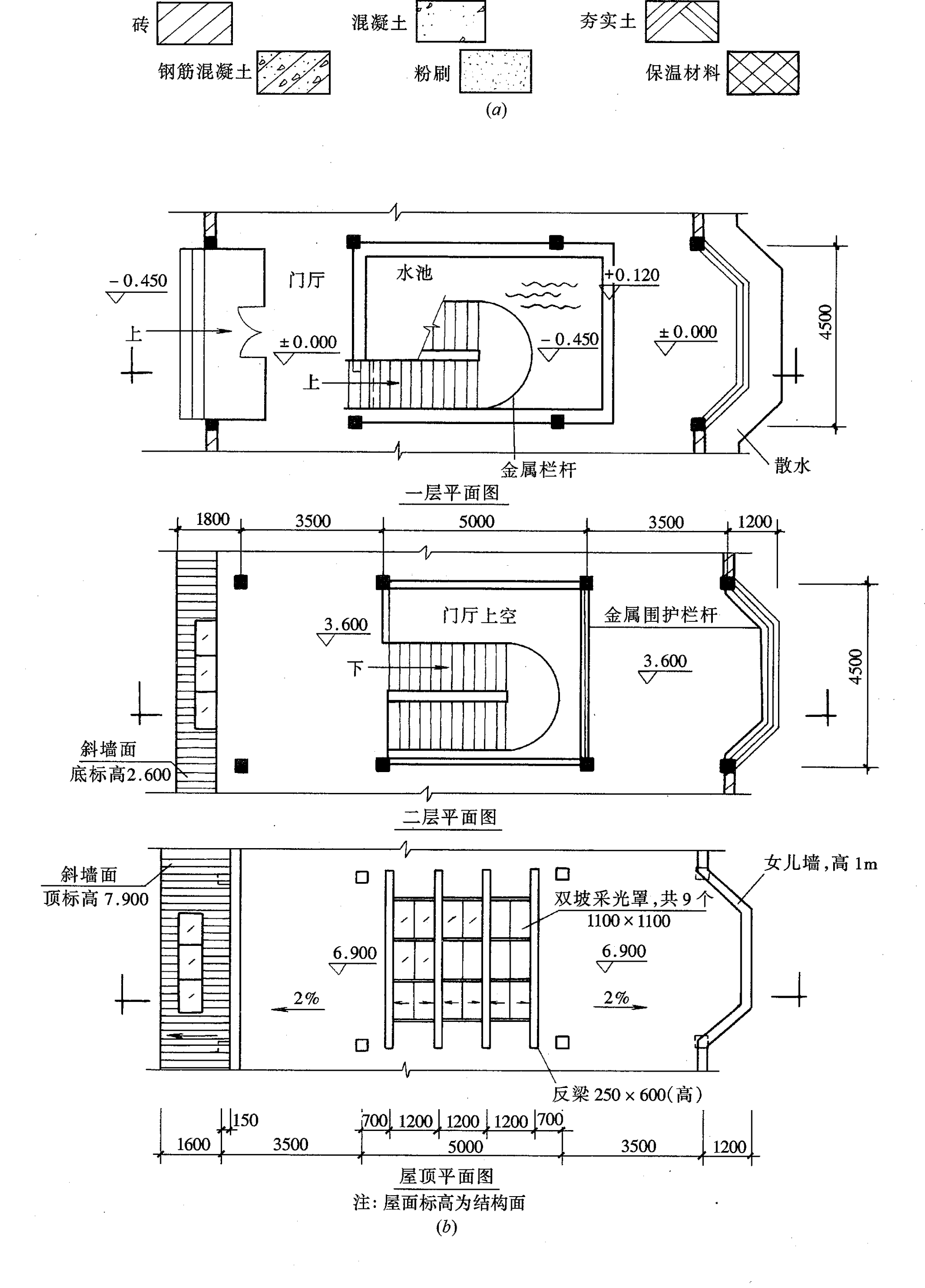


图 29-1-14　图例及一层、二层、屋顶平面图

(*a*) 图例；(*b*) 一、二层及屋顶平面图

八、例题 29-1-8

(一) 试题要求及附图

1. 任务描述

图 29-1-15 为某双拼住宅的各层平面，按指定的剖切线位置绘制剖面图（1∶50），剖面必须正确反映平面图中所表示的尺寸关系，符合提出的任务及构造要求，不要求表示建筑外围护的保温隔热材料。题中尺寸除标高为 m 外，其余均为 mm。

2. 构造要求

结构类型：240 厚砌体墙承重，现浇钢筋混凝土板及楼梯。

基础：高 300、宽 600 素混凝土条形基础，基础埋深室内地面以下 1450。

地坪：素土夯实，70 厚碎石垫层，100 厚素混凝土，20 厚水泥砂浆贴地砖。室外平台和踏步做法相同。

楼面：120 厚现浇钢筋混凝土楼板，20 厚水泥砂浆找平，地砖面层。

阳台：结构标高同相应楼层，防水涂料两道，地砖面层。

屋面：120 厚现浇钢筋混凝土屋面板，20 厚水泥砂浆找平，铺贴防水卷材两道，粘贴油毡瓦。

外墙：240 厚砌体墙，轴线居中，20 厚水泥砂浆粉刷，面层涂料。

内墙：240 或 120 厚砌体墙，20 厚水泥砂浆粉刷，面层涂料，100 高踢脚。

梁：楼面梁、屋面梁高 500、宽 240。

雨篷：板厚 100，翻边高度 100。

门窗：入口南门高 3000，北门高 2250，三层阳台门和其他内门高 2100。阳台门槛、二层南面落地窗下皮均高出室内地面 100。所有窗上皮标高均同梁底，窗台高均为 1000。

其他：预制雨水天沟无需表示。

3. 任务要求

(1) 绘制 1∶50 剖面图，应表示基础、楼地面、屋面、外墙、内墙、门窗、楼梯、现浇钢筋混凝土梁板、防潮层等及有关可视线。

(2) 注明屋脊、檐口、基础的结构标高及楼面、地面的建筑标高。

(3) 根据作图，完成作图选择题。

4. 作图选择题

(1) 剖到的屋面斜线有几段？

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

(2) 在剖面Ⓐ轴与Ⓒ轴之间，看到的（不含剖到的）屋面投影斜线有几段？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

(3) 剖到的屋脊结构标高ⓐ是：

A 10.375　　B 10.370　　C 10.355　　D 10.350

(4) 剖到的阳台屋面檐口结构标高ⓑ是：

A 9.040　　B 9.015　　C 8.940　　D 8.840

(5) 阳台处投影看到的三层屋面檐口结构标高ⓒ是：

A 9.235　　B 9.245　　C 9.230　　D 9.240

(6) 在剖面Ⓓ、Ⓔ两轴间前后位置不同的可视墙有几面？

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

(7) 北面外墙±0.000以上剖到的梁有几根?

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

(8) 剖到的门和窗分别为几樘?

A 3，2　　B 3，1　　C 2，2　　D 2，1

(9) 投影可看到的门和完整的窗分别为几樘?

A 3，2　　B 3，3　　C 2，2　　D 2，3

(10) 在二、三层之间，剖到的楼梯的踏步有几级?

A 7　　B 8　　C 10　　D 11

(11) 基础底面的标高分别是:

A −1.900，−1.700　　B −1.700，−1.450

C −1.900，−1.450　　D −1.450，−0.700

(12) 除南北入口，剖切到的水平和垂直防潮层的数量分别是:

A 2，1　　B 2，2　　C 3，1　　D 3，2

5. 图例

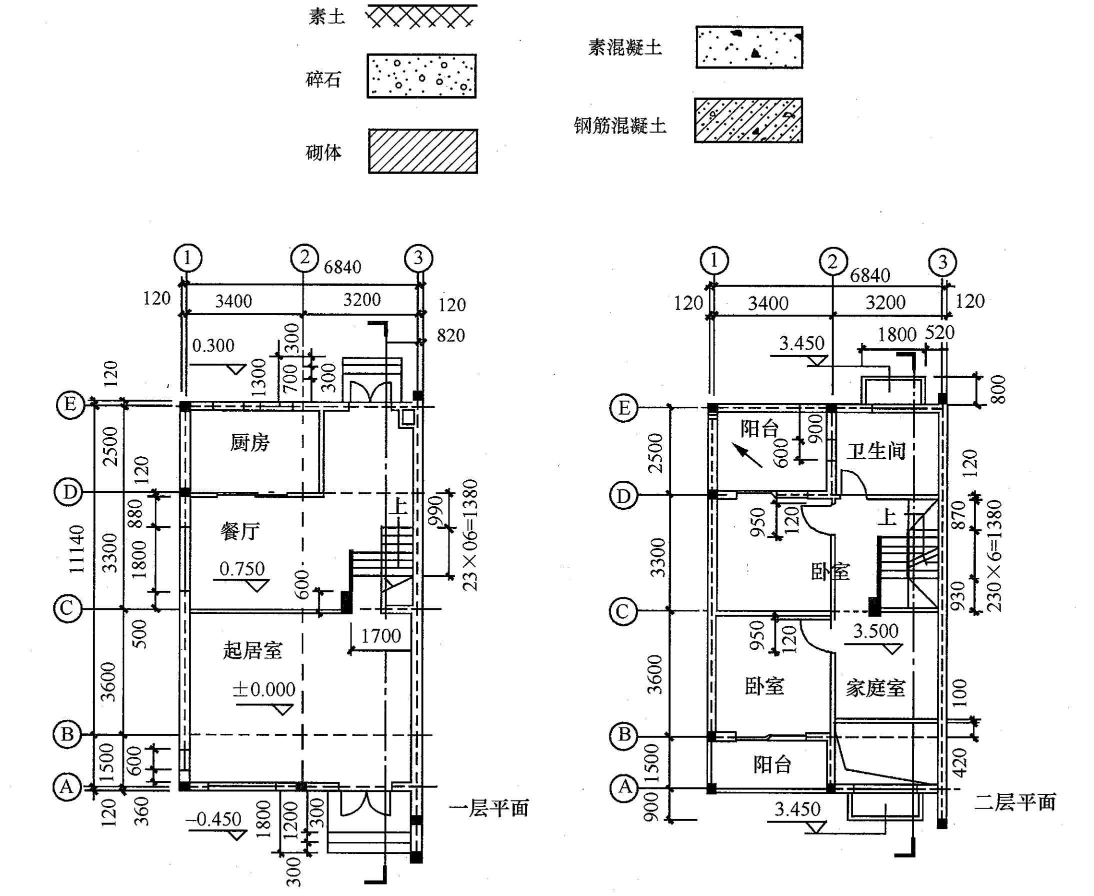


图 29-1-15　各层平面图（一）

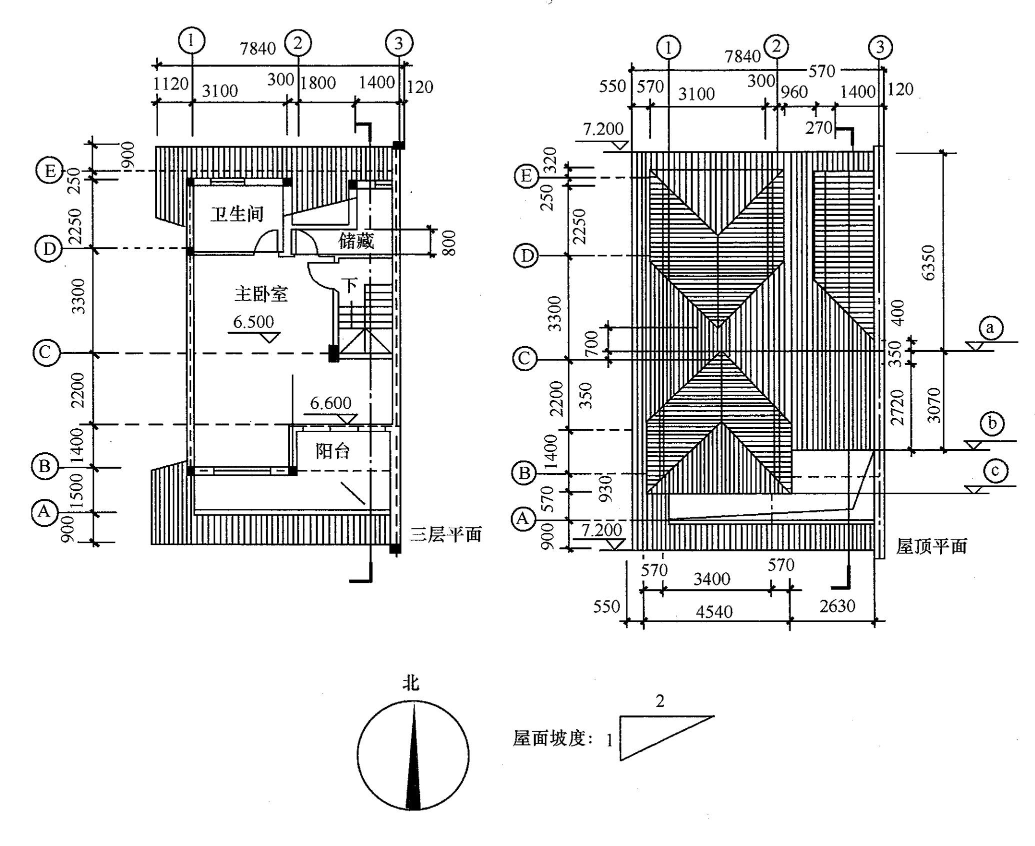


图 29-1-15 各层平面图（二）

（二）试答卷（图 29-1-16）

（三）选择题参考答案

(1) B	(2) B	(3) A	(4) D	(5) D	(6) B
(7) C	(8) A	(9) A	(10) C	(11) D	(12) A

九、例题 29-1-9

（一）试题要求及附图

1. 任务说明

图 29-1-17 为某工作室局部平面图，按指定剖切线位置和构造要求绘制剖面图，剖面图应正确反映平面图所示关系。

除檐口和雨篷为结构标高外，其余均为建筑标高。

2. 构造要求

结构：砖混结构。

地面：素土夯实，150 厚碎石垫层，100 厚素混凝土，面铺地砖。

楼面：120 厚现浇钢筋混凝土楼板，面铺地砖。

屋面：120 厚现浇钢筋混凝土屋面板，坡度 1/2，面铺屋面瓦；檐口处无檐沟和封檐板。

天沟：120 厚现浇钢筋混凝土天沟，沟壁、沟底 20 厚防水砂浆面层。

内、外墙：240 厚砖墙，内墙水泥砂浆抹灰，外墙面贴饰面砖。

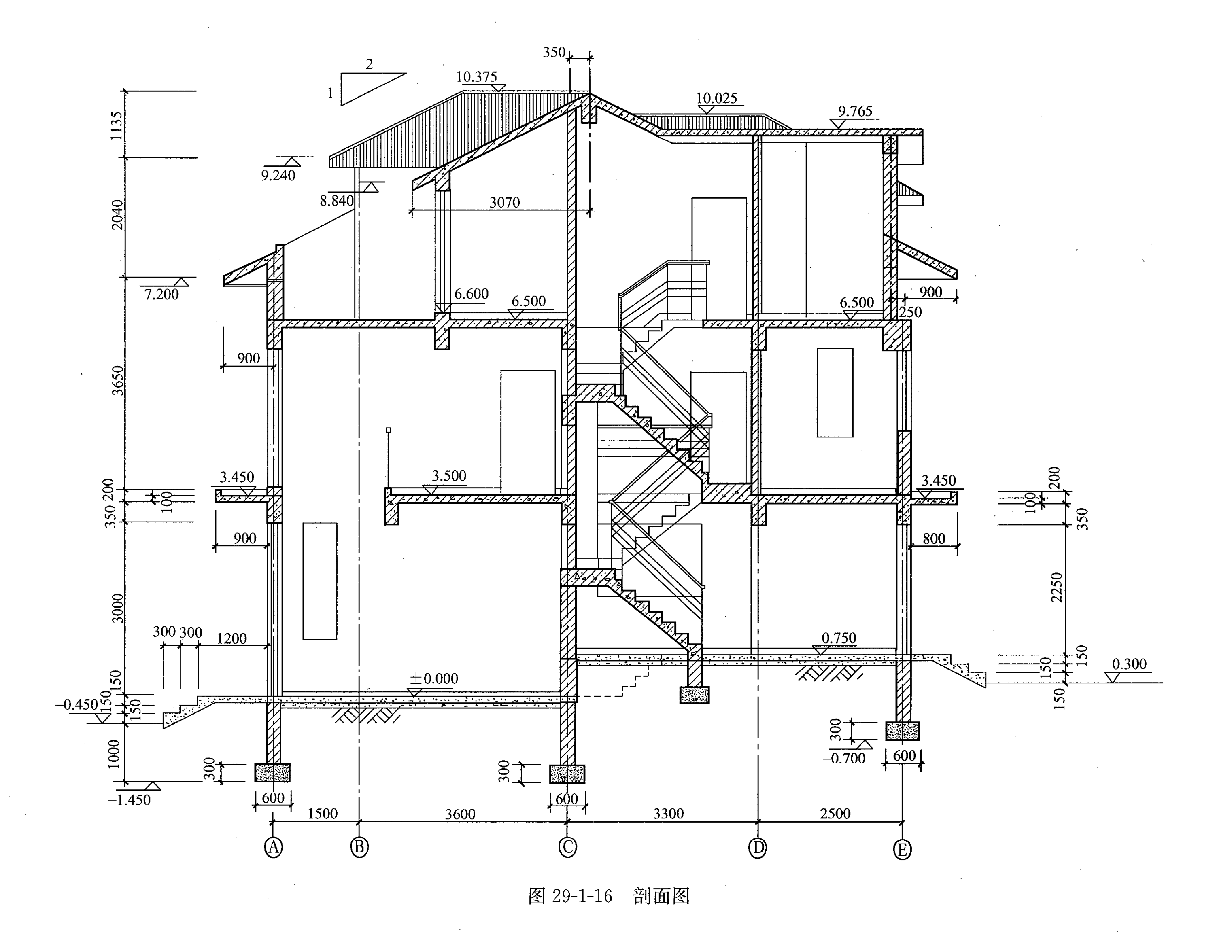

350
2
1
10.375
10.025
9.765
9.240
8.840
3070
7.200
6.600
6.500
6.500
900
250
900
3.450
3.500
3.450
900
800
300 300
1200
0.750
±0.000
0.300
-0.450
-0.700
-1.450
1135
2040
3650
350 200
100
3000
150
150
1000
300
600
200
100
350
2250
150
150
150
1500
3600
3300
2500
A
B
C
D
E

图 29-1-16 剖面图

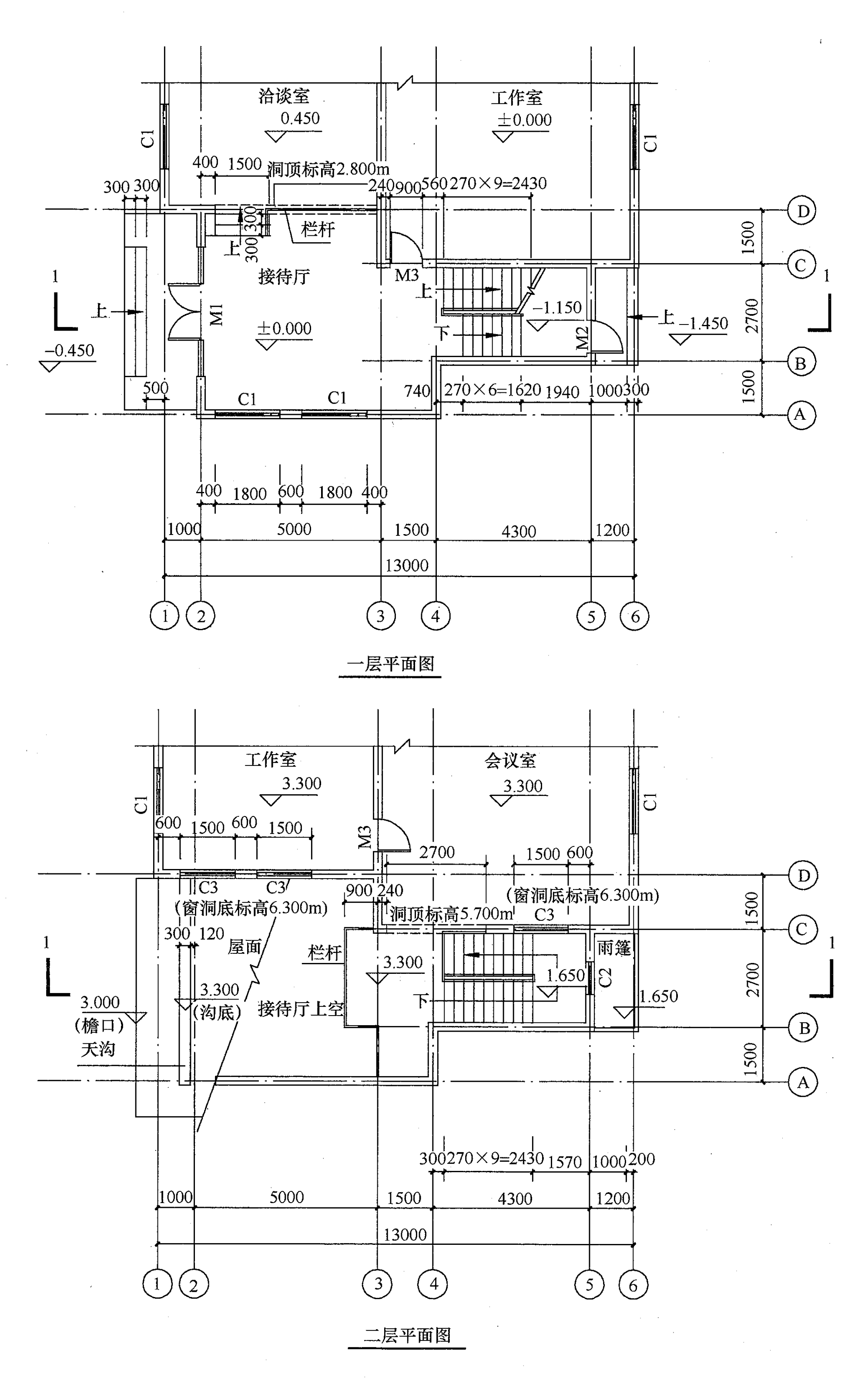


图 29-1-17 例题 29-1-9 的平面图（一）

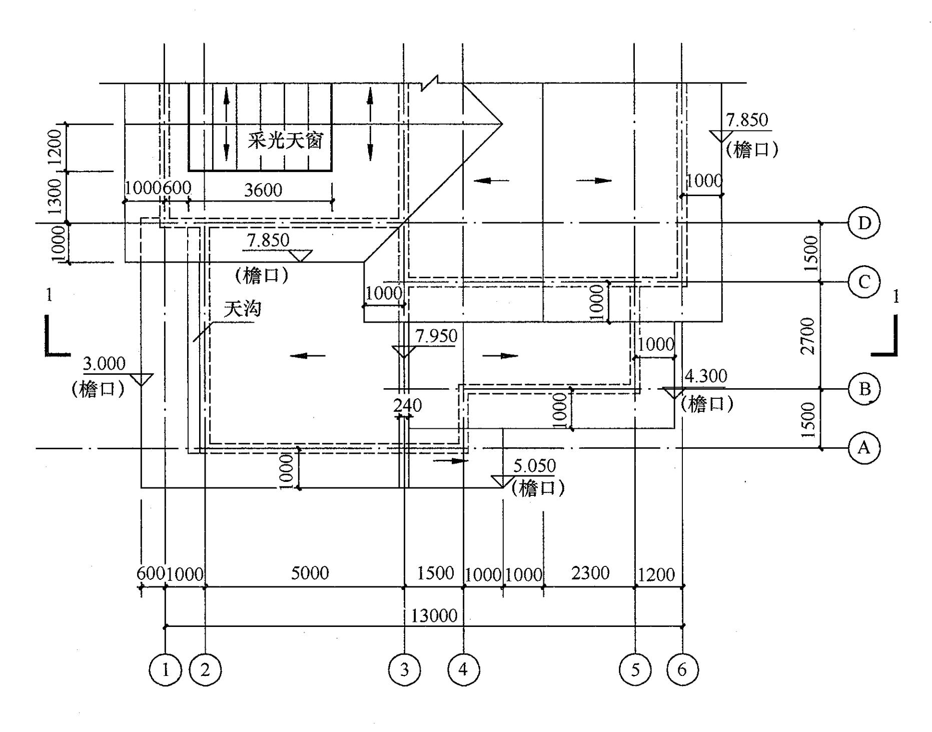


图 29-1-17　例题 29-1-9 的平面图（二）

楼梯：现浇钢筋混凝土板式楼梯。

梁：现浇钢筋混凝土梁，截面 240×500（宽×高）。

雨篷：120 厚现浇钢筋混凝土板。

栏杆：均为通透式栏杆。

室外踏步：素土夯实，150 厚碎石垫层，100 厚素混凝土，水泥砂浆找平，面铺地砖。

3. 任务要求

（1）按构造要求、门窗表（表 29-1-1）和图例（表 29-1-2）绘制 1-1 剖面图。

（2）在 1-1 剖面图上标注楼地面、楼梯休息平台的建筑标高，标注窗洞底、窗洞顶、檐口、屋脊、③轴屋面板顶的结构示高，标注栏杆高度。

（3）按要求填涂选择题和答题卡。

4. 提示

基础不需绘制，竖向栏杆可局部单线表示。

5. 门窗表（表 29-1-1）

表 29-1-1

	编号	洞口尺寸（宽×高）		编号	洞口尺寸（宽×高）
门	M1（双扇外门连窗）	3600×2700	窗	C1	1800×1500
	M2（单扇外门）	900×2300		C2	900×1500（窗洞底标高 2.500）
	M3（单扇内门）	900×2300		C3	1500×1000（窗洞底标高 6.300）

6．图例（表 29-1-2）

表 29-1-2

砖墙		屋面瓦、墙砖、地砖、水泥砂浆	
钢筋混凝土		碎石垫层	
素混凝土		素土夯实	

（二）试题解析及解题作图

1．认真审题，掌握方法

（1）通读一遍试题的全文，以掌握建筑的整体轮廓

一如既往，我们从头开始将题目的逐项内容一一看下来，包括题目所给的所有附图，已经对试题获得了一个整体印象。此时，在我们的头脑中仍然要先问自己这几个问题：

1）这是一个什么类型的建筑？

本例直接点明的建筑类型是“工作室”建筑。

2）这个建筑的结构类型是什么？

本例写明的建筑结构类型是“砖混结构”。

3）这个建筑的环境条件如何？

从题目所附的“一层平面图”中可以具体看出，整个基地环境共有两个室外地坪标高，西侧主入口处的室外地坪标高是－0.450，东侧次入口处的室外地坪标高是－1.450，建筑前、后共有 1000mm 的地坪高差。

4）这个建筑的空间组合形式如何？

仔细审阅题目所附的各层平面图及屋顶平面图之后可以看出，本例的基本情况是：此工作室建筑，利用室外地坪高差形成两层的建筑空间组合，首层接待厅标高±0.000 与洽谈室标高 0.450 之间还形成了 450mm 的室内高差。各部分的层高在各层平面图中以标高的形式具体给出。屋顶形式则为两坡屋顶并局部开有采光天窗，主入口屋顶处还设置了排水内天沟。

至此，我们对将要完成的建筑剖面的大致轮廓先有了一个初步的印象。

5）这个建筑的各部位构造做法是什么？

这一点通过浏览“构造要求”基本上都可以找到答案，实际上，这也是建筑剖面部分一贯的出题方式。本例中，对建筑的地坪、楼面、屋面、外墙、内墙、梁、雨篷、楼梯、栏杆、天沟、门窗、室外踏步等都做出了非常具体的规定。不要求绘制基础。

6）试题要求做什么？

在“任务说明”和“任务要求”中题目清楚地回答了这个问题。试题要求按指定的剖切线位置和构造要求绘制比例为 1∶50（试题在答题纸上标明）的剖面图，剖面图应正确反映平面图所示关系。标注楼地面、楼梯休息平台的建筑标高，标注窗洞底、窗洞顶、檐口、屋脊、③轴屋面板顶的结构标高，标注栏杆高度。

对题目中规定的以上这些内容，一定要认真地看清楚，内容、任务、条件、要求等，都要一一看仔细，并按照试题要求去做。实际上，建筑技术设计（作图题）考试大纲中所要求的“检验应试者在建筑技术方面的实践能力，对试题能做出符合要求的答案，包括：建筑剖面、结构选型与布置、机电设备及管道系统、建筑配件与构造等，并符合法规规范”，其中，“对试题能做出符合要求的答案”就是指要符合题目的“任务说明”和“任务要求”，或者简单说，就是要符合出题人的要求。这一点应该引起考生的足够注意，考题给你提出的要求，务必认真满足。

以上对试题全文的浏览应该是一个快速、全面、轮廓性的浏览，也就是要先对建筑剖面的设计任务有一个整体的了解和把握，主要目的是做到“心中有数”。

(2) 认真仔细地深入审图，完整准确地把握建筑的空间关系

在对试题做了一个全面的浏览之后，还不能马上下笔画图，下一步是对考试题目所给的所有各层平面进行认真仔细地审阅，因为在这些图纸中有大量有用的信息，也是其他文字信息中没有给出的一些重要信息。要通过仔细认真地读图，抓住这些有用的信息，才能够准确、完整地对设计任务做出满意的回答。

针对本例的3个平面图（一层平面图、二层平面图、屋顶平面图），我们如何来审图，如何来把握好建筑的空间关系呢？

首先看“一层平面图”。我们先来看西侧主入口处室外的情况，室外地坪标高为－0.450，上三步台阶后进入室内，首层接待厅地坪标高±0.000；向西北侧进入洽谈室要通过3步台阶到达0.450的标高，接待厅与洽谈室之间并没有设门，只在洞口右侧设置栏杆进行空间分隔；向东北侧进入工作室（此处设门）；向东侧通过一段台阶向下到达－1.150标高处的地坪，出东门经2步台阶到达－1.450标高处的室外地坪。从接待厅经楼梯的另一侧向上可以到达二层。由此可以看出，该建筑一层平面采用的是一个室内外空间关系较为复杂的空间组合。

再来看“二层平面图”。从图中可以看出，经过楼梯上到二层平面，中间休息平台标高为1.650，楼层休息平台标高为3.300从楼层平台处可以直接进入形成套间式布局的两间工作室（注意与平台连接处的入口并没有设门，并在右侧设置了一段水平栏杆进行空间的分隔），平台西侧设置了一个挑台，通过栏杆与首层接待厅上空隔开。另外还有一点需要特别注意，就是东侧出口上方设置的雨篷。

下面看“屋顶平面图”。本例题的屋顶坡面关系相对来说不算太复杂，简单的两坡顶，大多数控制点的标高都已经给出，挑檐出挑的尺寸也都标注得很清楚。需要提醒注意的有两点，①轴与③轴之间的采光天窗和②轴左侧的内天沟不要忽略。

通过以上对试题所给的3个平面图和其他相关信息的深入审读，我们已经很清晰地掌握了该建筑的空间关系。这个时候再开始落笔画图的话，对整个建筑空间关系的把握就能做到胸有成竹了。否则，没有这种深入的审图过程，对建筑空间的关系还不能完全把握就开始下笔画图，后果也就可想而知，不是丢三落四，就是建筑空间关系错误百出，很可能最后在图上根本无法使建筑的各部分“交圈”，那就真的是“欲速则不达”了。

2. 开始落笔画图，首先要把握住整个建筑的空间关系“框架”

(1) 把握好建筑空间的“大”关系

至此，可以开始落笔画图了。在以上审题的两个步骤的基础之上，可以先把整个建筑

大的空间关系“框架”描绘出来了。图 29-1-18 为本例建筑剖面图的试答卷，该图已经给出了一个清晰、准确的建筑空间关系“框架”，前面在审题阶段分析得出的结论，对于我们准确把握建筑空间关系起到了至关重要的作用。

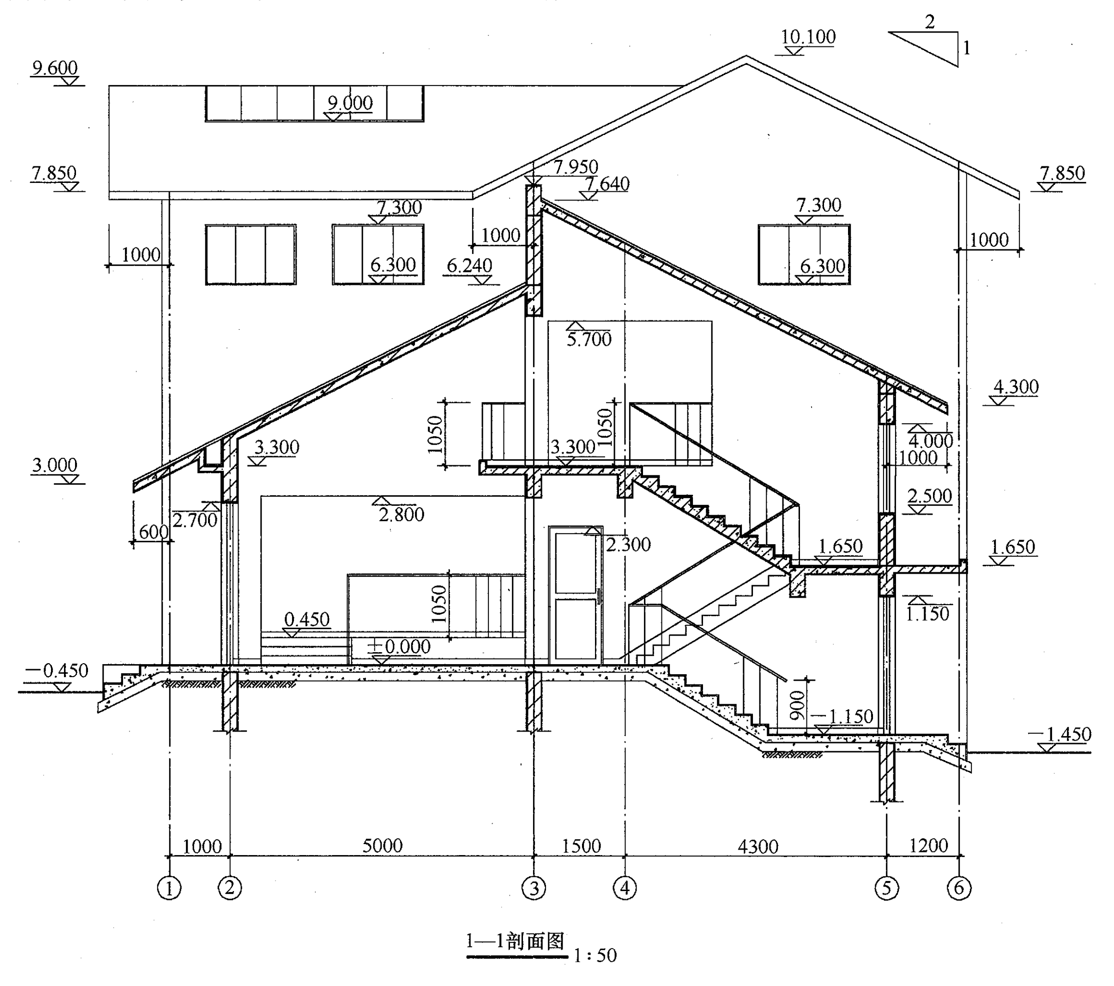


图 29-1-18　例题 29-1-9 的试答卷

我们在这里指出的首先把握好建筑空间的“大”关系，是想强调通过认真审题把握好答题的大脉络，抓住重点以及剖面图中的各个控制点位置，避免走弯路，以便更顺利地通过考试。

(2) 搞清楚剖面图的剖切线位置

除了把握住整个建筑空间关系的“大框架”以外，还有一点在画图的时候也要十分注意，就是要搞清楚试题所要求的建筑剖面图的剖切线位置，以确保图面表达的正确性。对于注册建筑师考试的技术作图剖面考题，其出题考核的思路和方式是：出题人给出设计结果，要求考生通过审题读懂出题人的意图，并准确地把出题人的意图表达出来。换句话说，建筑剖面考题的答案应该是唯一的，就是前面说的“出题人给出的设计结果”。人家都知道，建筑剖面图有剖切面投影线和未剖切到的看线两种表达，而剖切位置的不同将决定这两者之间的某些变化。下面将分别对剖切面

投影线和未剖切到的看线进行分析。

1）剖切面投影线

本例所规定的剖切线位置是：

一层空间内——从两侧主入口（室外地坪标高为－0.450）处三步台阶开始，经过±0.000标高处的入口门及接待厅，向下一段台阶至标高－1.150 地坪处，经过东侧入口门后下两步台阶至－1.450 标高处的室外地坪结束。

二层空间内——西侧入口上部檐口暂时忽略（集中到下一段“屋顶平面空间内”部分一起分析），经过一跑楼梯段至 1.650 标高处的中间休息平台、外窗及标高同样为 1.650 处的雨篷结束。

屋顶平面空间内——从西侧坡屋顶的挑檐口（标高 3.000）及坡屋面（二层空间内已表达）开始，向上经过②轴左侧的大沟，到达标高 7.950 处的不等高屋面屋脊处，再向下直到⑤轴右侧标高 4.300 处的挑檐口结束。

以上是该建筑剖面图剖切到的部位。

2）未剖切到的看线

从试题所给的 3 个平面图中我们可以看出，建筑剖面图中未剖切到的看线应该包括以下内容：

一层空间内——首先注意台阶两侧的平台做法，然后是①轴左侧的外墙线，进入洽谈室的洞口轮廓线、进入洽谈室的 3 步台阶及右侧的水平栏杆扶手、③轴左侧的内墙线、进入工作室的门、向上楼梯段的栏杆扶手及向下台阶段的栏杆扶手，最后到达⑥轴右侧的外墙线结束。

二层空间内——本层空间内仍然是①轴左侧的外墙线，然后是Ⓓ轴上的 2 个窗、3.300 标高处挑台栏杆扶手的看线、③轴左侧的内墙线、进入工作室的洞口轮廓线及右侧的水平栏杆扶手、向下楼梯段的栏杆扶手、Ⓒ轴上的窗，最后到达⑥轴右侧的外墙线结束。

另外，一、二层的室内空间中，应绘制踢脚线。

屋顶平面空间内——从西侧出墙檐口线开始，然后是屋脊和檐口的看线、屋脊处的采光天窗、出墙向上和向下的檐口看线，最后到达⑥轴右侧檐口处结束。

以上是该建筑剖面图中应该看到的部位。

3. 深入推敲，完善建筑结构关系和建筑构造细部做法

如果说以上第二步做法是给建筑搭一个健全的骨架的话，那么，这第三步的目的就是给这个骨架填充血肉，使其完整和丰满起来。我们分别从建筑结构和建筑构造两个方面来做一些分析和推敲。

（1）建筑结构方面的问题

1）建筑结构水平分系统类型的选择和确定

从整个建筑平面图中给出的信息来看，各部位建筑结构的空间跨度都不大，最大开间、进深尺寸都在 5～7m 之间，可不考虑为减小板跨度而在房间中部设置的结构梁。

2）梁的设置问题

需要设置梁的部位主要有：②轴上（按从下至上顺序）的门洞口过梁和抗倾覆

梁，③轴上（按从下至上顺序）的一层开间梁、二层开间梁和屋脊梁，④轴上的平台梁、④轴和⑤轴之间的平台梁以及⑤轴上（按从下至上顺序）的门洞口过梁和窗洞口过梁。

（2）建筑构造方面的问题

上一部分有关建筑结构的问题，更多地需要应试者根据自己掌握的建筑结构的相关知识进行分析处理。而有关建筑构造的这一部分内容，则大多在试题任务中做了具体的规定，相对来说，对考生的要求要低一些。那么，考生应该做的就是要认真细致、没有遗漏地把试题要求的建筑构造做法逐条看懂，并正确地表达在建筑剖面图中。例如，本例中我们可以按照一定的顺序（最好按照试题中“构造要求”项下的顺序进行，以避免遗漏）逐一解决这些问题：

1）基础构造

本试题明确要求不需绘制基础。

2）地坪层、楼板层、屋面、内墙、外墙、楼梯、雨篷以及天沟防水做法等的构造应明确其分层材料做法。

3）门窗构造

明确门窗的宽度、高度及窗台的高度。

4）其他必要的细部构造

①题目明确要求的构造做法

试题中还会具体提出一些细部做法要求，应试者要十分留意，不可遗漏。例如在本例中，题目给出了通透式栏杆的做法要求，以及栏杆高度标注的要求等，都需要正确地绘制在图纸上。

②只做简单提示或者未明确要求的构造做法

另外还有一些基本的建筑构造做法，试题中只做一些简单的提示甚至并未提及，更需要引起应试者的注意，也必须正确地设计和绘制出来。这里想强调的有两点，第一，踢脚线应该绘制；第二，屋面瓦、墙砖、地砖以及水泥砂浆应该根据题目要求绘制图例，也就是装修线的表达。实际上这第二点要求，也进一步从出题人的角度印证了建筑技术作图中剖面这道题必须要画装修线。

关于“防潮层”的问题，答题时应该注意做到以下三点（针对砖混结构）：第一，在所有设置基础的墙体中做墙身水平防潮层；第二，在内墙两侧地坪有高差处，除了在墙体两侧不同地坪标高处分别设置墙身水平防潮层外，还应该在高地坪一侧墙面做墙身垂直防潮层；第三，正确地画出墙身水平防潮层的标高位置，即必须与地坪混凝土垫层高度一致。以上三点做法是建筑防潮的基本设计要求，其防潮构造的基本原理是形成连续不间断的整体防潮屏障。就本试题来说，以上所有的防潮要求实际上全部通过地坪混凝土垫层的贯通而解决了，似乎未出现墙身防潮层，但不说明本剖面中没有建筑防潮设计，这一点考生应该有清醒的认识。

建筑构造的问题琐碎而复杂，最容易出现失误，考生应在平时的设计实践中重视建筑构造设计，积累经验，提高能力，到考试作图的关键时刻就能做到熟练准确、避免疏漏，取得好的成绩。

4. 注意图面表达，符合试题规定的设计“任务要求”

在前三步中，我们已经解决了建筑空间关系、建筑结构布置和建筑构造做法等问题，在建筑图纸中还有一个图面内容“定量、定位”的问题，也就是要正确地标注建筑的定位轴线、各部位的尺寸、标高、坡度等。

5. 最后做一次检查，查遗补缺

如果有良好的专业基础，做了充分的考前准备，并且认真按照上述应试解题技巧做下来，就应该可以大功告成了。但是，为了稳妥起见，还是应该进行一次认真地检查，以做到查遗补缺，不留遗憾。另外，应该把最后的检查和查遗补缺与下面介绍的选择题的作答结合起来进行。实际上，考生应该熟悉选择题设置的要求和特点，充分利用每个选择题给出的 4 个备选答案的提示，把试题答好。

（三）作图选择题及解答

近年来，建筑剖面及建筑构造部分的选择题所占的分值比例逐渐提高，这对于建筑学专业的考生来说是一个“利好”消息。但是，在考试过程中，考生仍要十分重视这部分内容的作答，不可大意。本例的选择题共有 10 道，内容如下：

1. ②～⑤轴之间剖到的屋面板共有几块？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

2. ③～⑤轴之间剖到的楼梯平台板共有几块？

A 4　　B 3　　C 2　　D 1

3. ②～⑤轴之间剖到的梯段及踏步共有几段？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

4. 在 1-1 剖面图上看到的水平栏杆和剖到的水平栏杆各有几段？

A 3，1　　B 3，2　　C 4，2　　D 4，1

5. 二层挑台栏杆的高度至少应为：

A 850　　B 900　　C 1050　　D 1100

6. 在 1-1 剖面图上看到的门、窗（含天窗）、洞口的数量各为几个？

A 1，1，2　　B 2，4，1　　C 4，2，1　　D 1，4，2

7. 剖到的门和窗各有几个？

A 2，1　　B 3，1　　C 1，2　　D 2，3

8. 剖到的屋面板最高处结构标高为：

A 7.640　　B 7.950　　C 9.600　　D 10.100

9. 剖到的屋脊和看到的屋脊线数量分别是：

A 1，1　　B 1，2　　C 2，1　　D 2，2

10. 剖到的室外台阶共有几处？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

建筑技术设计作图选择题是根据作图题任务要求提出的部分考核内容，要求考生必须在完成作图的基础上解答这部分试题，每题的四个备选项中只有一个正确答案。对这部分选择题，考生应该认真对待。这部分试题既是考试内容的一部分，又同时可以作为对相应作图题的一次极好的检查，而且是有重点、有提示的一种检查，考生应该充分利用这个机会认真完成。

我们来具体分析一下这 10 个题目。

1. 提示：这是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的屋面板共有 2 块，分别是③轴左右各 1 块。因此，答案是 B。

2. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的楼梯平台板共有 2 块，3.300 标高处 1 块，1.650 标高处 1 块。因此，答案是 C。

3. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的梯段及踏步共有 2 段：②～③轴之间的踏步没有被剖到，不算；④～⑤轴之间剖到的共有 1 段梯段和 1 段台阶。因此，答案选 B。

4. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是看到的水平栏杆有 4 段，分别是一层②～③轴之间 1 段、④轴右侧 1 段，二层③轴左侧 1 段、④轴右侧 1 段；剖到的水平栏杆有 1 段，二层③轴左侧挑台处的 1 段。因此，答案是 D。

5. 提示：为了保证安全，防止跌落事故，水平栏杆的高度不应低于 1050mm。因此，答案选 C。

6. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是看到的门 1 个，在一层③轴右侧；看到的窗（含天窗）4 个，分别在二层③轴左侧 2 个、二层③轴右侧 1 个及①～③轴之间屋脊处的 1 个（天窗）；看到的洞口 2 个，分别在一层②～③轴之间 1 个、二层③～⑤轴之间 1 个。因此，答案选 D。

7. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的门有 2 个，分别在一层②轴入口门和⑤轴入口门；剖到的窗有 1 个，在二层⑤轴上。因此，答案选 A。

8. 提示：这是一道数学题。剖到的屋面板最高处应该在③轴右侧 120mm 处，以屋面坡度 1/2、右侧檐口标高 4.300、檐口至剖到的屋面板最高处之间的水平距离为 6680（1000＋4300＋1500－120）mm 未计算，剖到的屋面板最高处结构标高为 7.640。其他选项均不符合题意。因此，答案选 A。

9. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的屋脊有 1 处，在③轴上；看到的屋脊线有 2 处，分别在 9.600 标高处和 10.100 标高处。因此，答案是 B。

10. 提示：这仍然是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的室外台阶共有 2 处，分别在东、西两侧的入口处。因此，答案选 B。

通过对 10 道选择题的分析，我们发现，其中有 8 道题是关于正确表达投影关系的题目，另外有 1 道题计算屋面结构板标高，有 1 道题判断栏杆高度要求，其实这 2 道题也和正确表达投影关系有关，这也正是剖面题目考查的重点内容。因此，考生应该认真仔细审题，在理解掌握建筑构造和建筑结构相关原理和知识的基础上，清晰准确地反映出剖面图的正确投影关系。

十、(2017年) 例题 29-1-10

(一) 任务描述:

如图 29-1-19 所示为某坡地园林建筑平面图，按指定剖切线位置和构造要求绘制 1-1 剖面图，剖面图应正确反映平面图所示关系。

(二) 构造要求

- 结构：现浇钢筋混凝土框架结构。
- 柱：600×600 现浇钢筋混凝土柱。
- 梁：现浇钢筋混凝土梁，600×300 (高×宽)。
- 墙：内外墙均为 300 厚砌体，挡土墙为 300 厚钢筋混凝土。
- 坡屋面：200 厚现浇钢筋混凝土板，上铺屋面瓦。屋面坡度 1/2.5。屋面挑檐无天沟和封檐板。
- 平屋面：100 厚现浇钢筋混凝土板，面层构造 150 厚。
- 楼面：200 厚现浇钢筋混凝土板，面层构造 100 厚。
- 楼梯：现浇钢筋混凝土板式楼梯，面层构造 50 厚。梯级为 300×150 (宽×高)。
- 阳台、挑台、雨篷：板式结构，200 厚现浇钢筋混凝土板。阳台面层构造 50，雨篷板底齐门上口。
- 室内外地面：素土夯实，面层构造 200 厚。
- 门：M-1 门高 2700，M-2 门高 3900，M-3 门高 3300。
- 窗：C-1、C-2 落地窗，窗高至结构梁底；C-3 窗台高 900，窗高 3000。
- 栏杆：均为通透式金属栏杆。
- 水池：池底及池壁均为 200 厚钢筋混凝土。

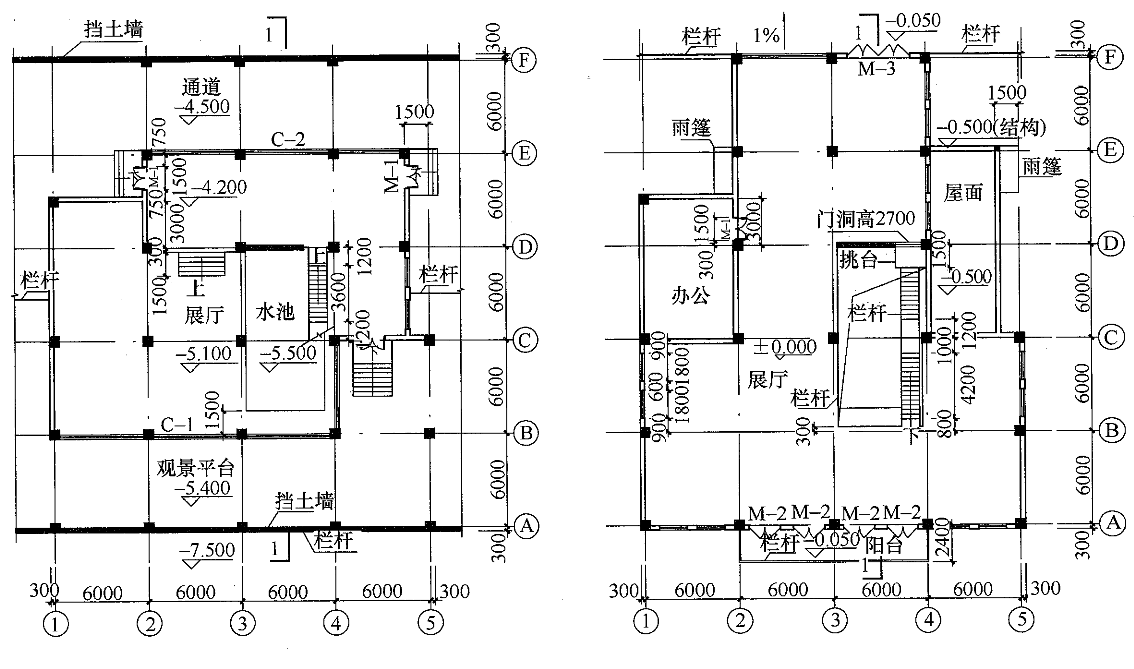
(三) 任务要求

1. 绘制 1-1 剖面图，按图例绘出构造要求所列各项内容及建筑可见线。
2. 在 1-1 剖面图上标注楼地面、楼梯休息平台标高，檐口、屋脊及屋顶平面图中 A 点的结构面标高。
3. 根据作图结果，先完成作图选择题的作答，再用 2B 铅笔填涂答题卡上的答案。

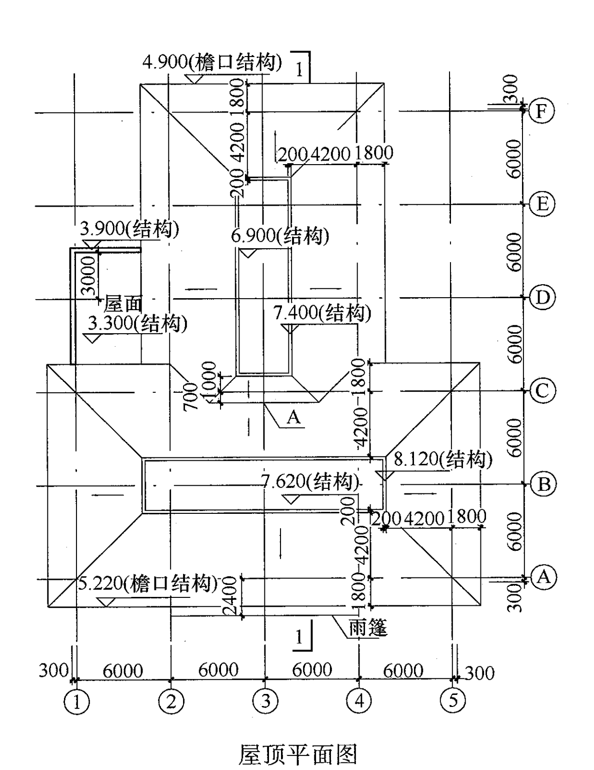
(四) 图例 (表 29-1-3)

图　例　　**表 29-1-3**

材　料	图　例	材　料	图　例
砌体、钢筋混凝土	═══ (双细线)	挡土墙	▬▬▬ (粗实线)
屋面瓦、平屋面、楼面、梯面面层	(点状填充带)	室内外地面	——— (实线)



地下层平面图−5.100　　　　首层平面图±0.000



屋顶平面图

图 29-1-19　各层平面图

（五）解题要点

1. 认真审题，掌握方法

（1）通读一遍试题全文，以掌握建筑的整体轮廓

1）这是一个什么类型的建筑？

本例直接点明的建筑类型是“园林”建筑。

2）这个建筑的结构类型是什么？

本例写明的建筑结构类型是“现浇钢筋混凝土框架结构”。

3）这个建筑的环境条件如何？

从题目所附的各层平面图中可以具体看出，整个基地环境共有两个室外地坪标高，南侧挡土墙下的室外地坪标高是－7.500，北侧入口处的室外地坪标高是－0.050，建筑前、后之间共有7450mm的地坪高差。

4）这个建筑的空间组合形式如何？

仔细地审阅题目所附的各层平面图及屋顶平面图之后可以看出，本例的基本情况是：此园林建筑，利用建筑前、后的室外地坪高差形成的建筑层数为两层的空间组合，首层入口±0.000大厅与南侧的展厅直接相连，并在展厅区设置两跑直梯下到－4.200处的地下层过厅，并分别通过台阶可到达－5.100标高的展厅、－4.500的北侧室外通道、－5.400的南侧观景平台。各部分的层高在各层平面图中以标高形式具体给出。屋顶形式为四坡平、坡屋顶结合的形式。

5）这个建筑的各部位构造做法是什么？

这一点通过浏览“构造要求”基本上都可以找到答案。本例中，对建筑的柱、梁、墙、屋面、楼面、楼梯、阳台、挑台、雨篷、室内外地面、门、窗、栏杆、水池等都做了非常具体的规定。

6）试题要求做什么？

从“任务描述”和“任务要求”可知，要求按指定的剖切线位置和构造要求绘制比例为1∶100的剖面图，剖面图应正确反映平面图所示关系。按图例绘出构造要求所列各项内容及建筑可见线。标注楼地面、楼梯休息平台标高，檐口、屋脊及屋顶平面图中A点的结构面标高。

对题目中规定的这些内容，一定要认真地看清楚，内容、任务、条件、要求等，都要一一地看仔细，并按照试题的要求去做。

以上对建筑剖面设计任务的整体了解和把握，其主要目的是做到“心中有数”。

（2）深入审图，准确把握建筑空间关系

针对本例的3个平面图（－5.100平面图、±0.000平面图、屋顶平面图），我们如何审图，如何把握好建筑的空间关系呢？

首先看“±0.000平面图”。按照题目给定的1-1剖切线位置和剖视方向，我们先来看北侧主入口处室外的情况。室外地坪标高为－0.050，上一步台阶后进入室内，首层大厅地坪标高±0.000；大厅西侧有一间办公室（注意办公室的门），向南直接进入展厅，展厅的西侧有2个窗，展厅南侧有门可达标高为－0.050的阳台（比室内低50mm，阳台设有栏杆），展厅东侧设有楼梯井，楼梯井北侧设挑台（挑台上设有栏杆），楼梯井南侧为楼梯口，通过2跑直跑楼梯可下到标高为－5.100的地下层。由此可知，该建筑一层平面的

室内外空间关系不是很复杂。

再来看“－5.100 平面图”。从图中可以看出，经过楼梯下到本层后，先到达－4.200 标高的过厅，过厅东、西两侧各设置了一个出口，经过 3 步台阶后，可达－4.500 标高处的室外通道，过厅北侧为落地窗。过厅东南角也设置了一个出口，可以通过出口处的台阶（未剖到）到达－5.100 标高处的观景平台，观景平台南侧设置了栏杆，栏杆外侧为－7.500标高的室外地坪。过厅西侧朝南设置了 6 步台阶，向下通到－5.100 标高处的展厅。展厅东侧（楼梯井下方）设置了池底标高为－5.500 的水池，展厅南侧也是落地窗。由此可知，该建筑地下层平面的室内外空间关系比较复杂。

下面看“屋顶平面图”。本例题的屋顶坡面关系相对来说不算太复杂，首层北侧入口大厅上部和南侧展厅上部各自形成了一个中心部位为平屋顶的四坡顶形式，控制点标高都已经给出，挑檐出挑的尺寸也都标注得很清楚。需要注意的是，最南侧②轴与④轴之间设置的（首层阳台上部的）雨篷。另外，西北角和东北角各有一处标高不同的平屋顶，因不会剖切到，故不赘述。

通过以上对试题所给的 3 个平面图和其他相关信息的深入审读，我们已经很清晰地掌握了该建筑的空间关系。

2. 开始落笔画图，首先要把握住整个建筑的空间关系“框架”

(1) 把握好建筑空间的“大”关系

至此，可以开始落笔画图了。在以上审题的两个步骤的基础之上，可以先把整个建筑大的空间关系“框架”描绘出来了。图 29-1-20 为本例建筑剖面图的试答卷，该图已经给出了一个清晰、准确的建筑空间关系，前面在审题阶段分析得出的结论，对我们准确把握建筑空间关系起到了至关重要的作用。

我们在这里指出的首先要把握好建筑空间的“大”关系，是想强调通过认真审题把握好答题的大脉络，抓住重点以及剖面图中的各个控制点位置，避免走弯路，更顺利地通过考试。

(2) 搞清楚试题规定的建筑剖面图的剖切线位置

除了把握住整个建筑空间关系的“大框架”以外，还有一点在落笔画图的时候也要十分注意，就是要仔细搞清楚试题所要求的建筑剖面图的剖切线位置。建筑剖面图有剖切面投影线和未剖切到的看线两种表达，而剖切位置的不同将决定这两者之间的某些变化。

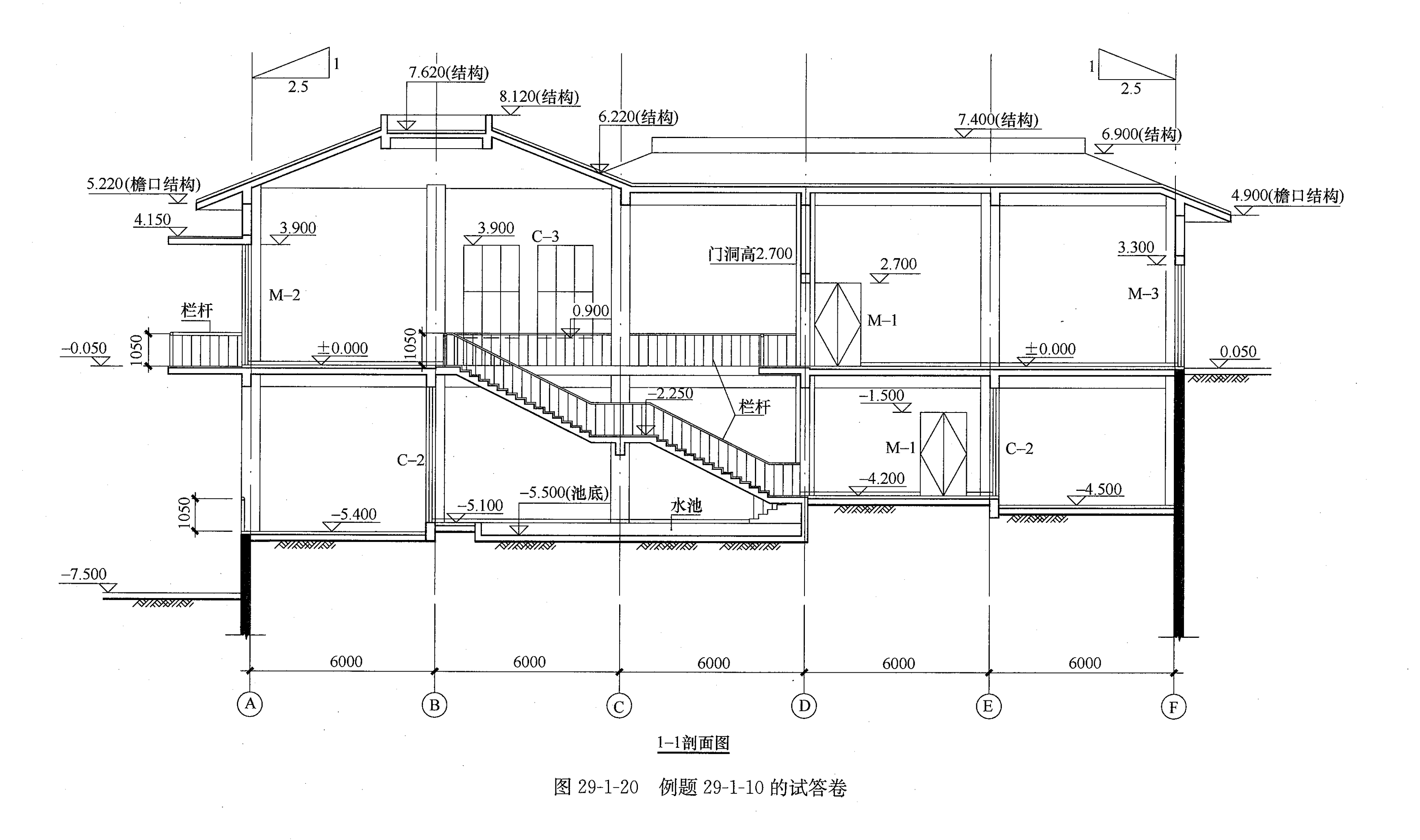
3. 深入推敲，完善建筑结构关系和建筑构造细部做法

如果说以上第二步是给建筑搭一个完整的骨架的话，那么，这第三步的目的就是要给骨架填充血肉，使其完善和丰满。我们分别从建筑结构和建筑构造两个方面来分析如下：

(1) 建筑结构方面的问题

从建筑平面图给出的信息来看，各部位建筑结构的空间跨度都不大，框架柱网都是 6000×6000 的标准方格柱网，不必考虑为减小板的跨度而在房间中部设置结构梁。

入口大厅上部及一层展厅上部均采用了四坡的折板式屋顶结构，因此，其下部也不需增设柱子。



1-1剖面图

图 29-1-20　例题 29-1-10 的试答卷

(2) 建筑构造方面的问题

有关建筑结构的问题，更多地需要应试者根据自己掌握的建筑结构的相关知识进行分析处理。而有关建筑构造的内容，则大多在试题任务中做了具体规定；相对来说，对考生的要求要低一些。那么，考生应该做的就是认真细致、没有遗漏地把试题要求的建筑构造做法逐条看懂，并正确地表达在建筑剖面图中。

另外还有一些基本的建筑构造做法，试题中只做了简单提示甚至并未提及，更需要引起应试者的注意，也必须正确地设计和绘制出来。

这里想强调的有两点：第一，踢脚线应该绘制；第二，屋面瓦、平屋面、楼面、梯面面层以及室内外地面应该根据题目给出的图例绘制，也就是装修线的表达。实际上这也从出题人的角度进一步印证了建筑技术作图中剖面这道题必须要画装修线的事实。

4. 注意图面表达，符合试题规定的设计“任务要求”

在前三步中，我们已经解决了建筑的空间关系、结构布置和构造做法等问题。在建筑图纸中还有一个图面内容“定量、定位”的问题，也就是要正确地标注建筑的定位轴线、各部位的尺寸、标高、坡度等。

5. 最后做一次检查，查遗补缺

剖面作图完成后，应该把最后的查遗补缺与下面介绍的选择题的作答结合起来进行。实际上，考生应该熟悉选择题设置的要求和特点，充分利用每个选择题给出的4个备选答案的提示，把试题答好。

6. 选择题的作答

本例的选择题共有10道小题，每小题3分。内容如下：

(1) 剖到的坡度为1∶2.5的屋面板数量为：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

答案：(　　)

(2) 屋顶平面A点结构面标高为：

A 5.5　　B 5.94　　C 6.22　　D 6.5

答案：(　　)

(3) 剖到的悬臂板数量为(不含屋面挑檐)：

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

答案：(　　)

(4) 剖到的楼板数量为：

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

答案：(　　)

(5) 剖到不同标高的室内外地面数量为(不计水池底部)：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

答案：(　　)

(6) 剖到的门与看到的门数量分别为：

A 2，2　　B 3，1　　C 3，2　　D 2，1

答案：(　　)

(7) 剖到的窗与看到的窗数量分别为：

A　1，2　　　　　B　2，3　　　　　C　2，2　　　　　D　3，2

答案：(　　)

(8) 剖到的挡土墙数量为：

A　1　　　　　B　2　　　　　C　3　　　　　D　4

答案：(　　)

(9) 楼梯休息平台标高为：

A　−2.550　　　　　B　−2.400　　　　　C　−2.250　　　　　D　−2.100

答案：(　　)

(10) 剖到的栏杆数量为：

A　1　　　　　B　2　　　　　C　3　　　　　D　4

答案：(　　)

建筑技术设计作图选择题是根据作图题任务要求提出的部分考核内容，要求考生必须在完成作图的基础上作答这部分试题，每题的四个备选项中只有一个正确答案。

对这部分选择题，考生应该认真对待。这部分试题既是考试内容的一部分，同时又可以作为对相应的作图题的一次极好的检查，而且是有重点、有提示的一种检查，考生应该充分利用这个机会认真完成。

我们来具体分析一下这10道题。

(1) 提示：这是一道考查正确表达投影关系的题目。应该是剖到的坡度为1∶2.5的屋面板共有4块，可从屋顶平面图的剖切线位置由下至上检查，很容易判断。所以，答案应该是B。

(2) 提示：这是一道坡度计算的数学题。以A点所在的坡面檐口结构标高5.220、A点距檐口水平距离2500(＝1800＋700)以及1∶2.5的屋面坡度计算，A点比檐口结构面标高升高的距离$X=(1/2.5)\times2500=1000$mm，即1m。A点结构面标高应为6.22m。所以，答案应该是C。

(3) 提示：注意题目特别强调“不含屋面挑檐”，所以剖到的悬臂板数量为3块，分别是Ⓐ轴左侧的阳台板和雨篷板，以及Ⓓ轴左侧的挑台板。所以，答案应该是B。

(4) 提示：此处楼板数量应以框架梁划分的区格为单位计算，所以剖到的楼板数量为3块，即Ⓐ-Ⓔ轴之间、Ⓓ-Ⓔ轴之间、Ⓔ-Ⓕ轴之间各1块。所以，答案应该是B。

(5) 提示：不计水池底部，剖到不同标高的室内外地面数量为6处，即从左到右−7.500、−5.400、−5.100、−4.200、−4.500、−0.050各标高处。所以，答案应该是D。

(6) 提示：剖到的门与看到的门数量分别为2个，即剖到首层南侧的M-2、首层北侧的M-3，看到首层的M-1、地下层的M-1。所以，答案应该是A。

(7) 提示：剖到的窗与看到的窗数量分别为2个，即剖到地下层南侧的C-1、地下层北侧的C-2，看到首层的2个C-3。所以，答案应该是C。

(8) 提示：剖到的挡土墙数量为2处，即Ⓐ轴、Ⓕ轴各1处。所以，答案应该是B。

(9) 提示：根据各层平面图提供的楼梯段平面投影显示，从首层（标高为±0.000）到地下层的两跑直跑楼梯的踏步级数分别为15步和13步，题目所给踏步高150，所以，从首层地面至楼梯休息平台的垂直距离应该是150×15＝2250，两跑楼梯段中间的休息平台标高应为−2.250。所以，答案应该是C。

(10) 提示：剖到的栏杆数量为3处，即首层A轴左侧阳台栏杆、首层D轴左侧挑台

栏杆、地下层A轴左侧观景平台栏杆共3处。所以，答案应该是C。

通过对10道选择题的分析，我们发现，其中有9道题是关于正确表达投影关系的题目，另外有1道题计算屋面A点结构板标高，其实这道题也和正确表达投影关系有关，这也正是剖面这道题考查的重点内容。

十一、剖面注意点

1. 外墙基础的埋深应在冰冻线以下，基础放脚≥60°，剖面没有特殊说明，别忘了画基础。

2. 地下室防水、防潮及防潮层做法。砌体外墙室内外高差之间别忘画防潮层。

3. 剖到阳台别忘了画室内外高差，一些可见线不要漏画（如踢脚线、吊顶线等）。

4. 剖到地面、楼面、屋面时，每层材料至少画一道线，注做法时要注全。

5. 坡屋面的坡度要注对，别忘画天沟、屋顶天窗及梁、防水材料卷边。注意表示屋顶排水方式。

6. 可见的楼梯步数要对，首层楼梯别忘了画基础。

7. 注意题目的平、立面关系和剖线位置。

第二节 建 筑 构 造

建筑构造的设计能力是靠平日实践经验的积累，包括的范围较广，很难通过有限的篇幅给予概括和总结。以往的一级注册考试中往往有一道专考建筑构造的考题，如画木门窗节点，画各部位沉降缝，画轻钢龙骨吊顶节点构造等。需要提醒的一是：在考试中遇到自己不太熟悉的构造大样，不要轻易放弃一道题，能画多少画多少。有一位应试者碰到变形缝大样题，感觉没把握，只知道上边盖一个“V”形的镀锌铁皮，缝内塞沥青麻丝，就画上了一部分，这样也能得一点分，不要轻易放弃得分机会。

下面举出几例屋顶檐口大样，以说明这类构造大样应注意的事项。

图29-2-1坡檐大样需注意斜瓦屋面防止瓦下滑的措施；顶部的防水盖头；屋顶防水

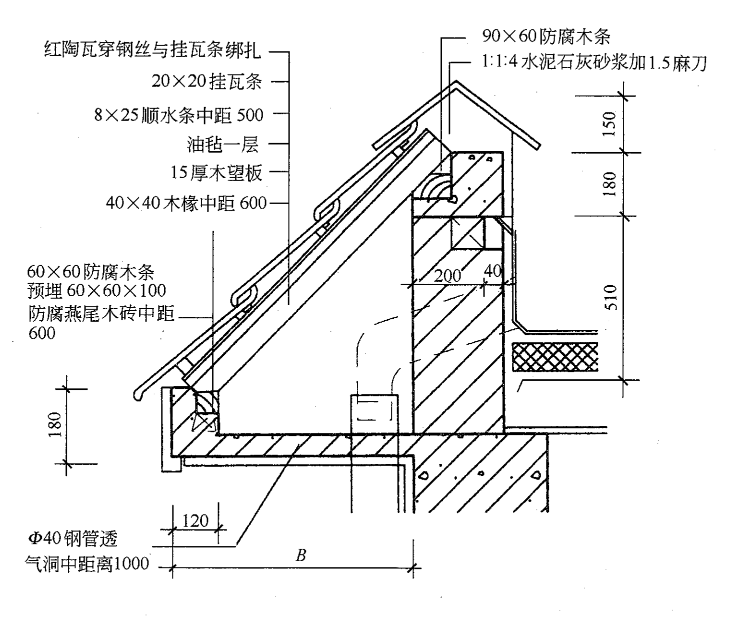


图29-2-1 坡檐大样

材料收头。

图 29-2-2 坡顶天沟大样。一般正式坡顶建筑要求有组织排水，本大样所表示的钢筋混凝土天沟是天沟做法的一种。需注意天沟防水材料收头妥善和天沟内找排水坡度。

图 29-2-3 平顶女儿墙外排水节点。注意防水材料收头，穿女儿墙排水口设置和与外排水雨水立管的连接。

图 29-2-4 平顶变形缝大样。注意凡变形缝处理均注意考虑材料的可伸缩性。

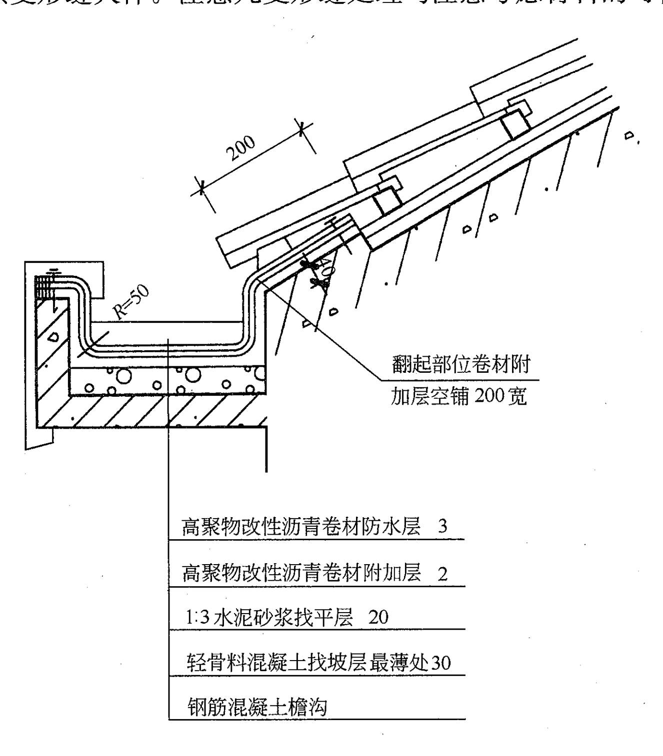


图 29-2-2 坡顶天沟大样

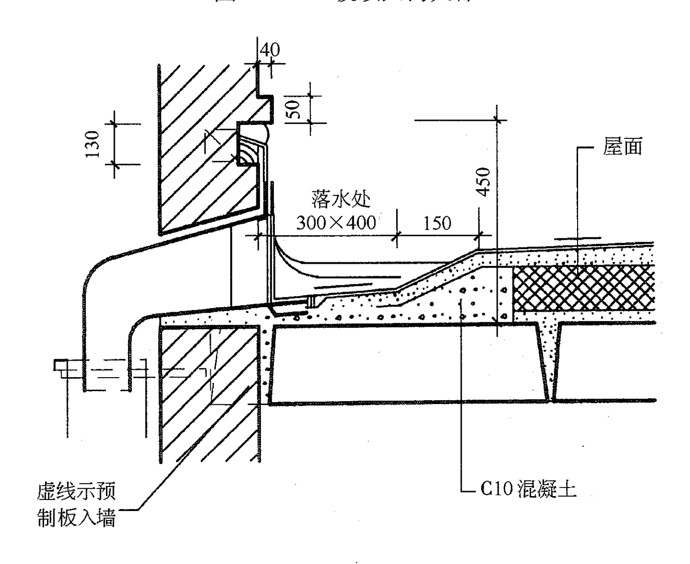


图 29-2-3 平顶女儿墙外排水口大样

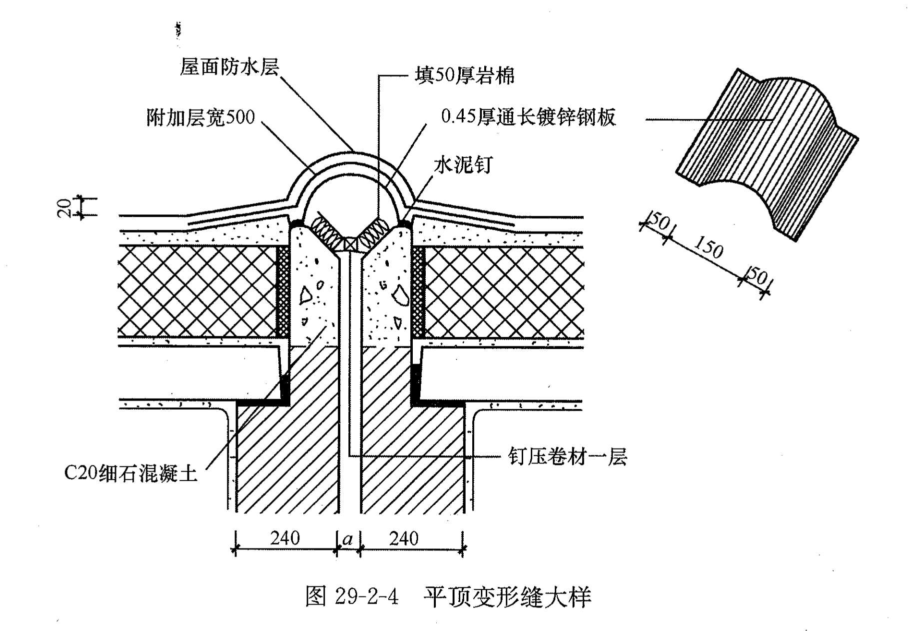


图 29-2-4　平顶变形缝大样

一、例题 29-2-1　轻钢龙骨石膏板隔板构造

1. 任务要求

使用下面提供的基本构件，按图 29-2-5 及图 29-2-6 所示的①～⑥节点，绘出构造详图，并注明材料与构件名称。

2. 任务说明

隔墙构造仅选用所提供的轻钢龙骨及配件，不考虑其他类型的龙骨及配件。面层为纸面石膏板。不考虑墙体的隔声要求。

（1）外墙做法：200 厚空心砖墙，25 厚水泥砂浆粉面。

（2）楼面做法：钢筋混凝土上抹 30 厚水泥砂浆。

（3）内门：木门框。

（4）吊顶：明骨矿棉板。

3. 基本构件

隔墙：

（1）壁厚为 0.63mm 的轻钢龙骨，规格尺寸见图：　B型 50 100　C型 50 100

（2）石膏板采用 1200mm×2400mm×12mm 厚纸面石膏板：　12

明骨矿棉板吊顶：

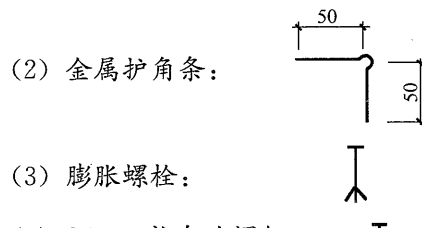
（1）L 形边角，规格尺寸见图：　18　18

（2）矿棉板厚度为 10mm：　10

其他构件：

（1）踢脚：100 高塑料踢脚板（粘贴）　100

(2) 金属护角条：

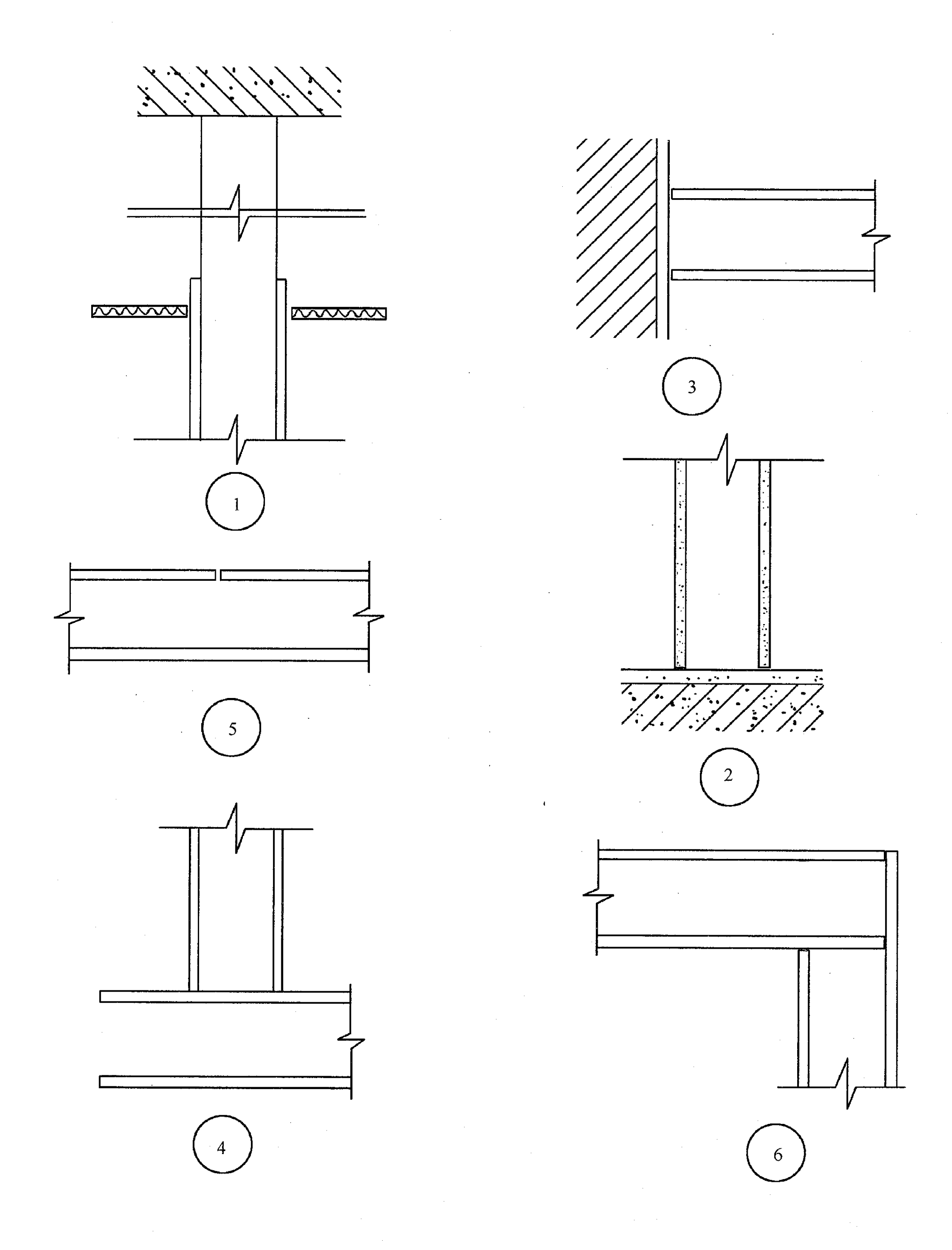


(3) 膨胀螺栓：

(4) 25mm 长自攻螺钉：

(5) 接缝带：

图 29-2-5　已知条件图（一）



在提供的①～⑥图形上完成节点详图

注：按照题目要求，此图中的每个节点详图的比例尺均应为 1∶5。但在书中此图已被缩小，故未标比例尺。

图 29-2-6　已知条件图（二）

二、例题29-2-2 瓦屋面防水构造

（一）试题要求及附图

1. 任务要求

图29-2-7所示为建于非地震、非大风地区小住宅的坡屋顶平面图，按要求使用下面提供的基本构件和材料，画出指定的①～④节点详图，其构造应符合坡屋顶的要求，并注明材料和构件名称。

2. 任务说明

（1）本图节点构造以国标00SJ202（一）图集为依据。

（2）屋面结构层为100厚现浇钢筋混凝土板。

（3）屋面坡度为1∶3，采用自由落水，出檐500，山墙高500，伸缩缝宽60。

3. 屋面构件

（1）机制S形瓦314×314。

（2）木挂瓦条30×25（h）。

（3）顺水条30×25（h），中距600。

（4）35厚C15细石混凝土找平层（配ϕ6@500×500钢筋网）。

（5）保温隔热层60厚。

（6）高聚物改性沥青防水卷材2厚。

（7）找平层1∶3水泥砂浆20厚。

（8）现浇钢筋混凝土板100厚。

（二）试答卷（图29-2-8、图29-2-9）

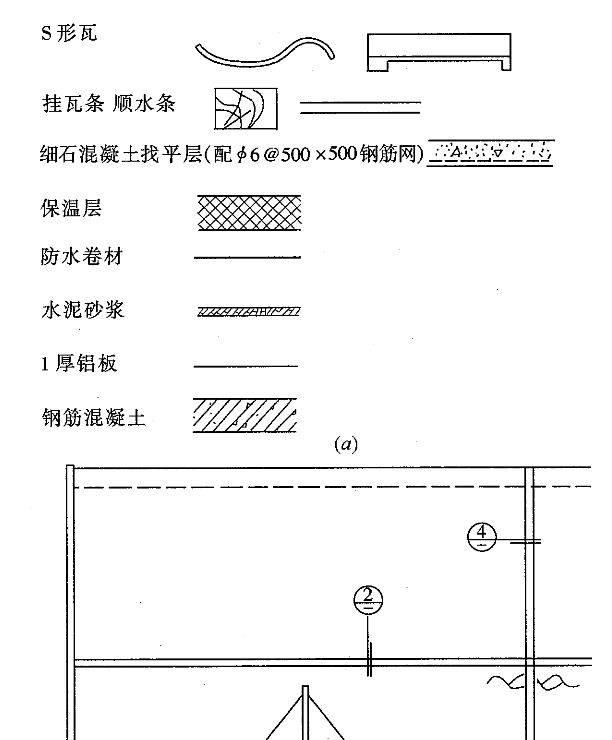
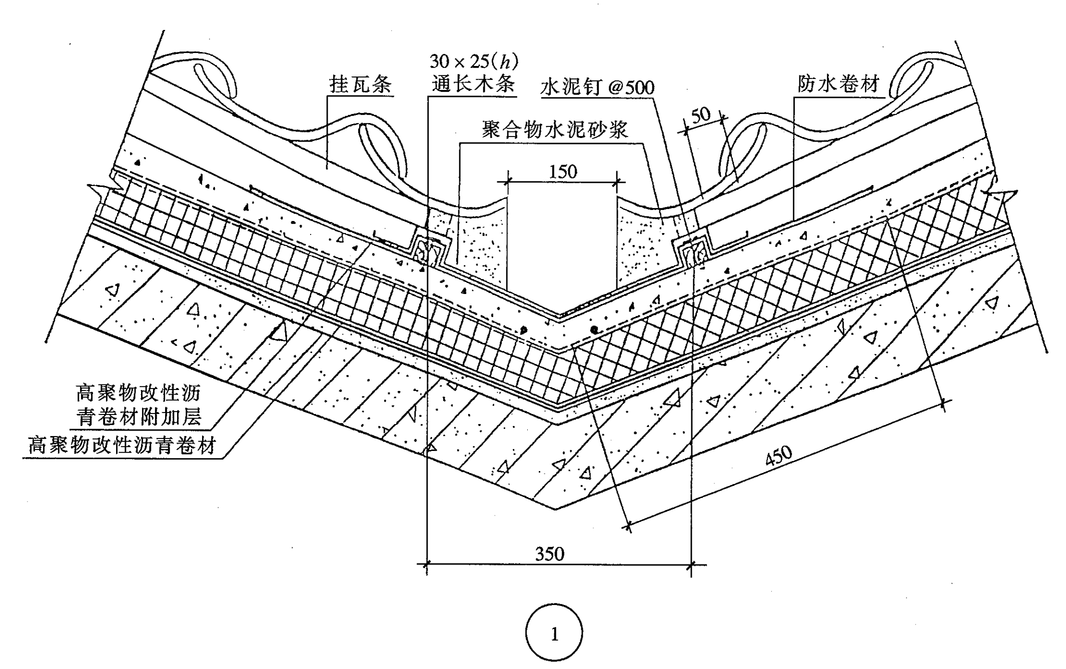


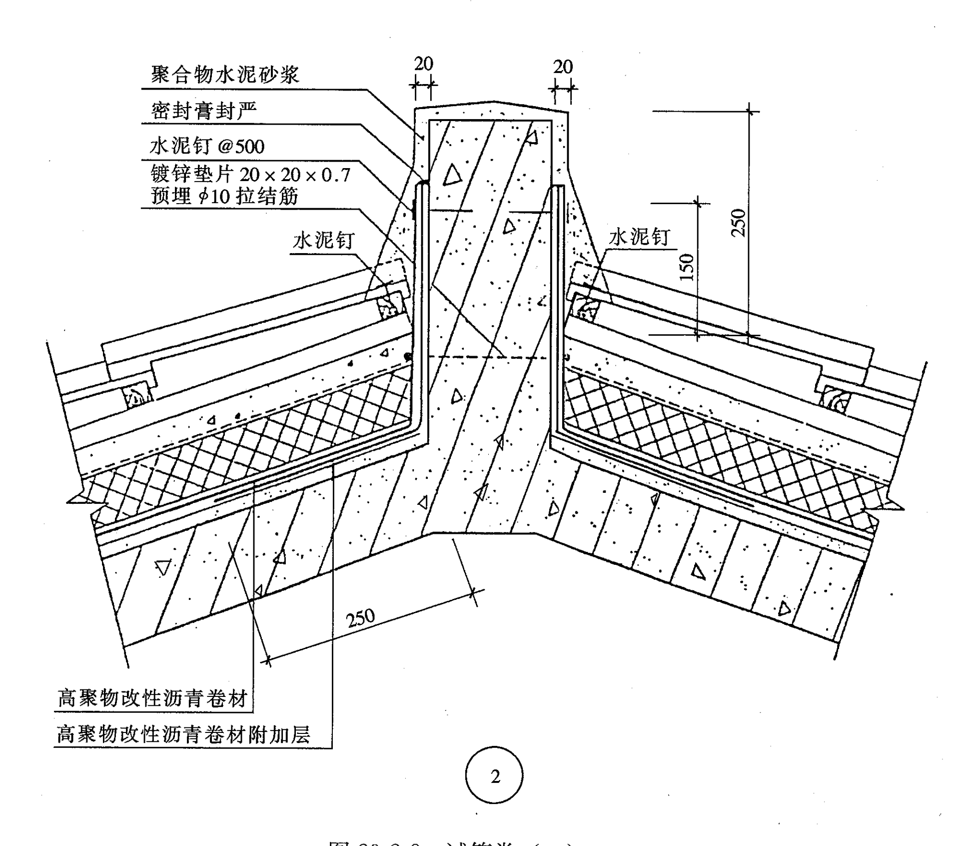
图29-2-7 图例及坡屋顶平面图

（a）图例；（b）坡屋顶平面图



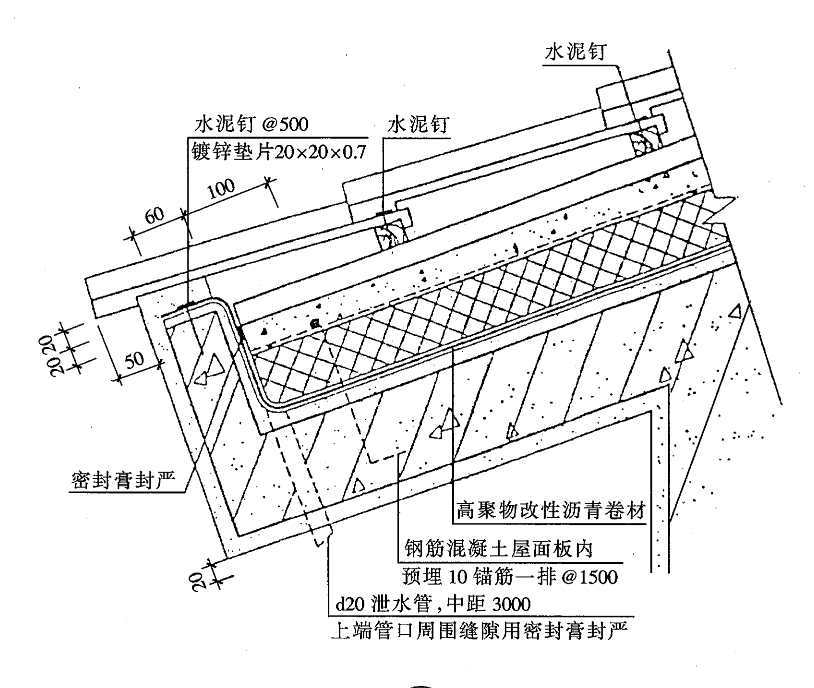
1

斜天沟处不能采用卧瓦



2

图29-2-8 试答卷（一）


水泥钉
水泥钉 @500
镀锌垫片20×20×0.7
水泥钉
100
60
20
20
20
50
密封膏封严
高聚物改性沥青卷材
钢筋混凝土屋面板内
预埋 10 锚筋一排 @1500
20
d20 泄水管，中距 3000
上端管口周围缝隙用密封膏封严


3

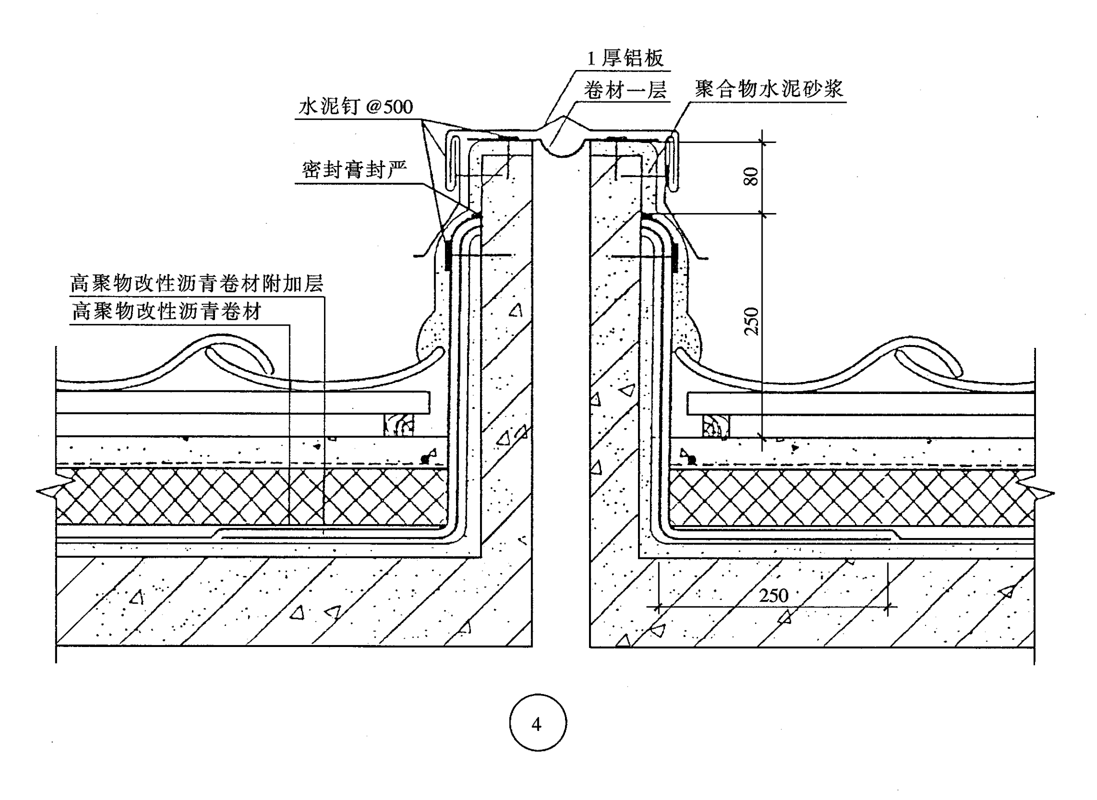

1 厚铝板
卷材一层
水泥钉 @500
聚合物水泥砂浆
密封膏封严
80
250
高聚物改性沥青卷材附加层
高聚物改性沥青卷材
250
4

图 29-2-9　试答卷（二）

三、例题 29-2-3

（一）试题要求及附图

1. 任务要求

（1）按轻钢龙骨石膏板吊顶剖面图（图 29-2-10）节点引出号的位置，画出相应的 1∶2放大构造详图。

（2）构造详图按提供的材料规格（图 29-2-11）绘制，并应注明材料规格、名称及必要的尺寸。

（3）详图应考虑美观合理，符合构造的要求。

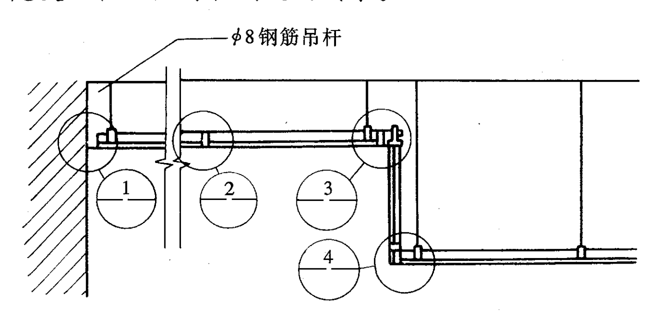


图 29-2-10　轻钢龙骨石膏板吊顶剖面图

2. 材料规格

轻钢龙骨及配件：

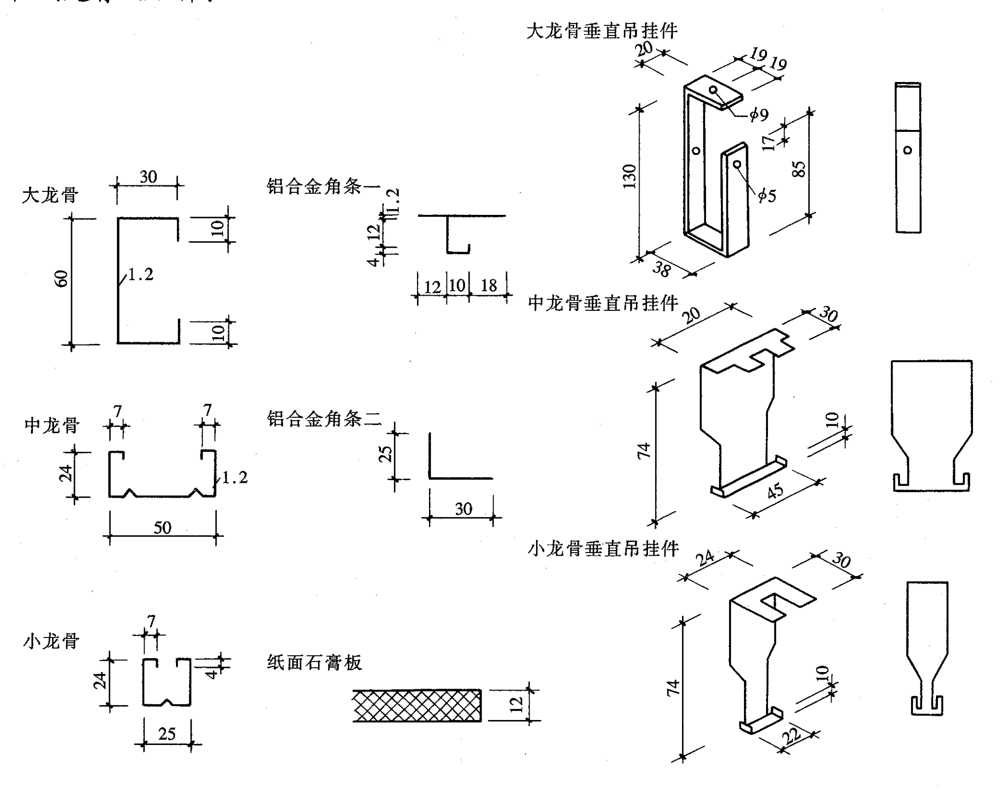
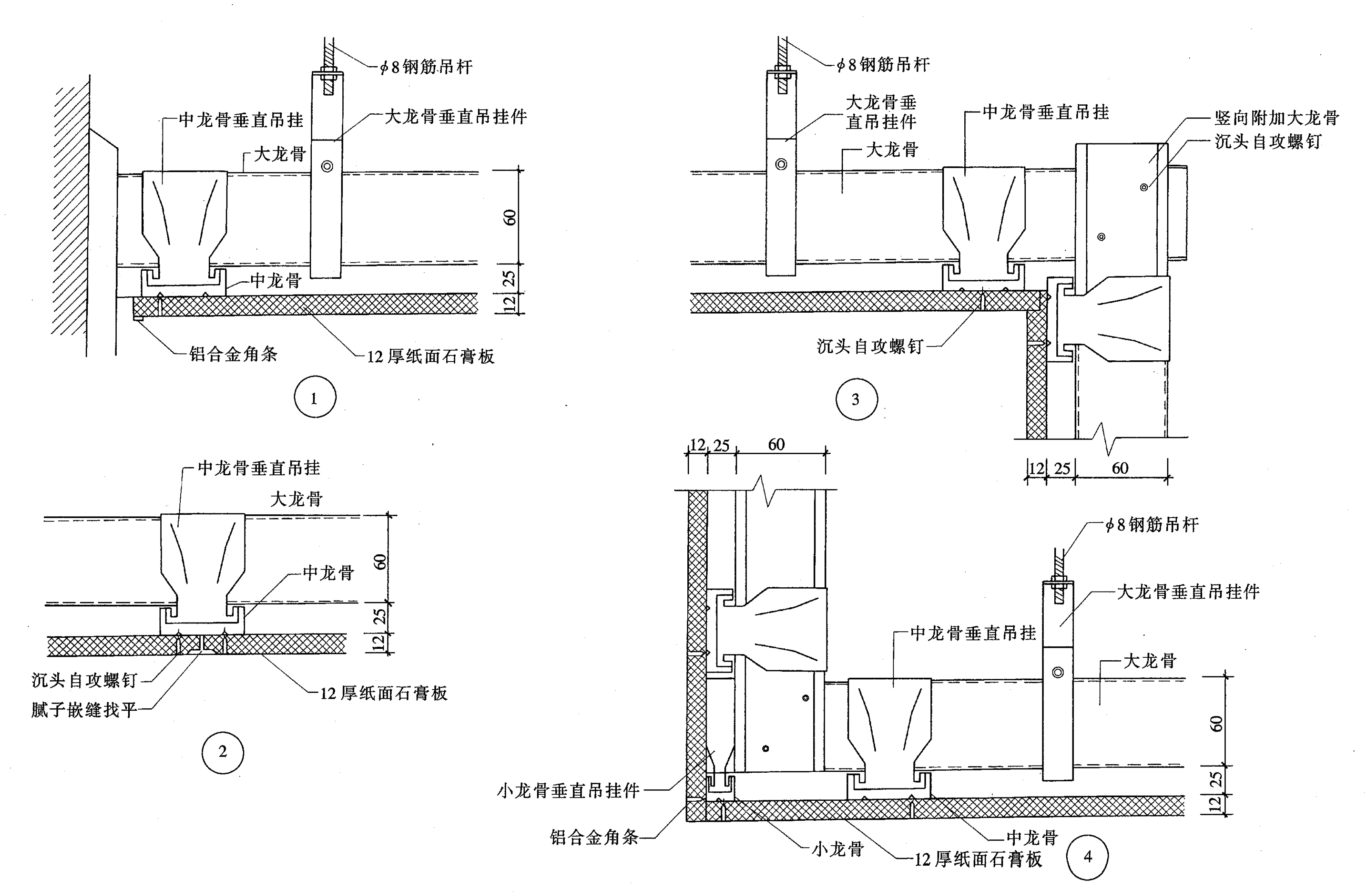


图 29-2-11　轻钢龙骨及配件

（二）试答卷（图 29-2-12）



注：按题目要求，此图中各节点详图的比例均应为 1∶2，但在书中此图已被缩小，故未标明比例尺。

图 29-2-12　试答卷

四、例题 29-2-4

某建筑结构设计要求在适当部位设变形缝，缝宽 80mm。现要求根据题目规定的材料画出变形缝构造详图。需满足适应建筑变形、防水等技术要求，并注出材料名称、规格及有关构造尺寸。

1. 设计任务及构造要求

（1）屋面部分（不上人屋面）

防水卷材；

400mm 厚 C20 细石混凝土整浇层，随捣随光；

50mm 厚保温层；

20mm 厚水泥砂浆；

120mm 厚，C20 现浇钢筋混凝土屋面板。

（2）地面部分

20mm 厚花岗石板以 30mm 厚水泥砂浆铺贴；

100mm 厚 C20 素混凝土；

100mm 厚碎砖三合土；

回填土夯实。

（3）外墙部分

外墙构造为 240mm 厚砖墙，外抹 22mm 厚 1∶3 水泥砂浆，贴 8mm 厚面砖。

（4）顶棚部分

走廊部位不作吊顶，构造为钢筋混凝土顶板下作 1∶3 水泥砂浆粉刷，面层乳胶漆，总厚 20mm。

2. 作图要求

按题目规定材料，在图 29-2-14 上画出变形缝详图（使用图 29-2-13 提供的图例）。

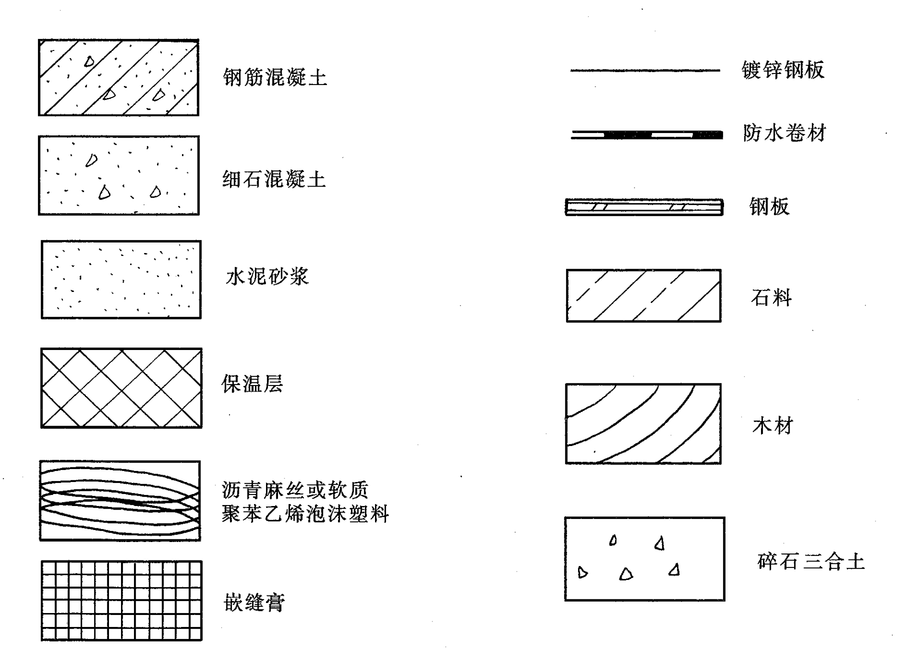


图 29-2-13　图例

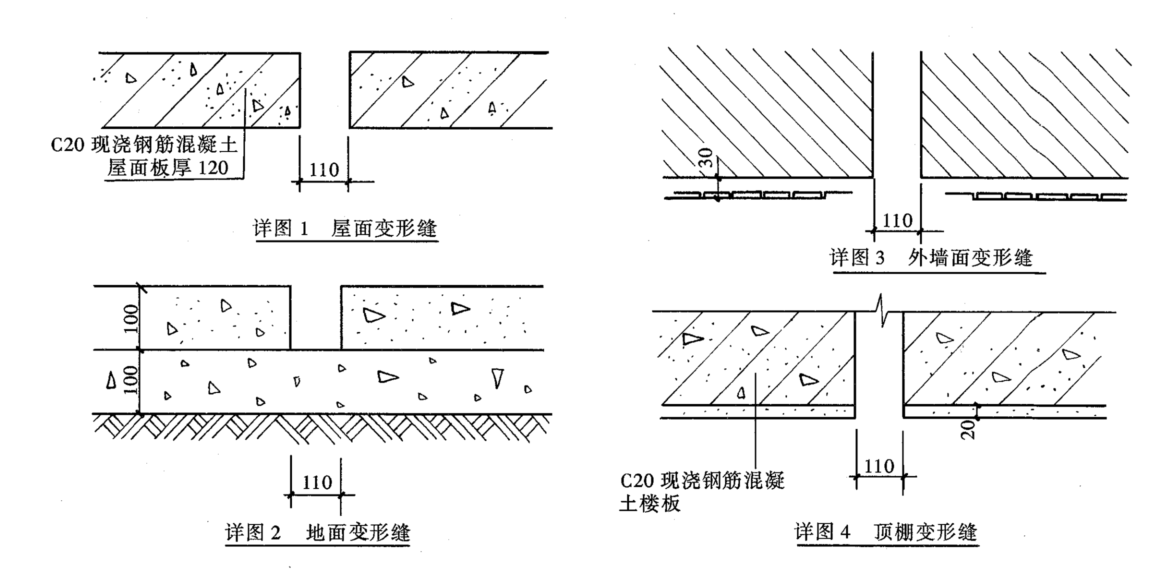


图 29-2-14 已有条件图

(1) 要求以镀锌钢板或铝板、防水卷材、沥青麻丝作详图 1 屋面变形缝。

(2) 要求采用沥青麻丝或软质聚苯乙烯材料、嵌缝膏、橡胶条、角钢，并以钢板或压花铝板作详图 2 地面变形缝。

(3) 要求以镀锌钢板、木砖、沥青麻丝或软质聚苯乙烯泡沫塑料作详图 3 外墙面变形缝。

(4) 要求以硬木板、木砖、岩棉作详图 4 顶棚变形缝。

(5) 应标明材料名称。

五、例题 29-2-5

1. 任务描述

图示木夹板门（图 29-2-15）按指定的剖面线位置及剖视方向，绘出构造节点详图，包括与 240mm 砖墙及过梁的关系。要求构造合理。

2. 设计任务及构造要求

(1) 图示木夹板门，中悬亮窗，下部有百叶，双面胶合板门。

(2) 用料尺寸（mm）：

门框：	上框料	55×100
	中横框料	56×100
	竖框料	55×100
门扇：	梃料（上、中、下、竖）	34×50
	骨架肋料	34×33
	围条（包边）	12×40
	胶合板	3 厚
亮窗：	梃料	40×55
	玻璃	3 厚
木百叶：		10 厚

贴脸板：　　　　　　　　　　　　12×40

压缝条：　　　　　　　　　　　　12×12

3. 作图要求

(1) 构造节点：共6个，比例1∶2。

(2) 亮窗转轴位于窗扇中心以下30mm处。

(3) 标明细部尺寸。

(4) 使用规定图例。

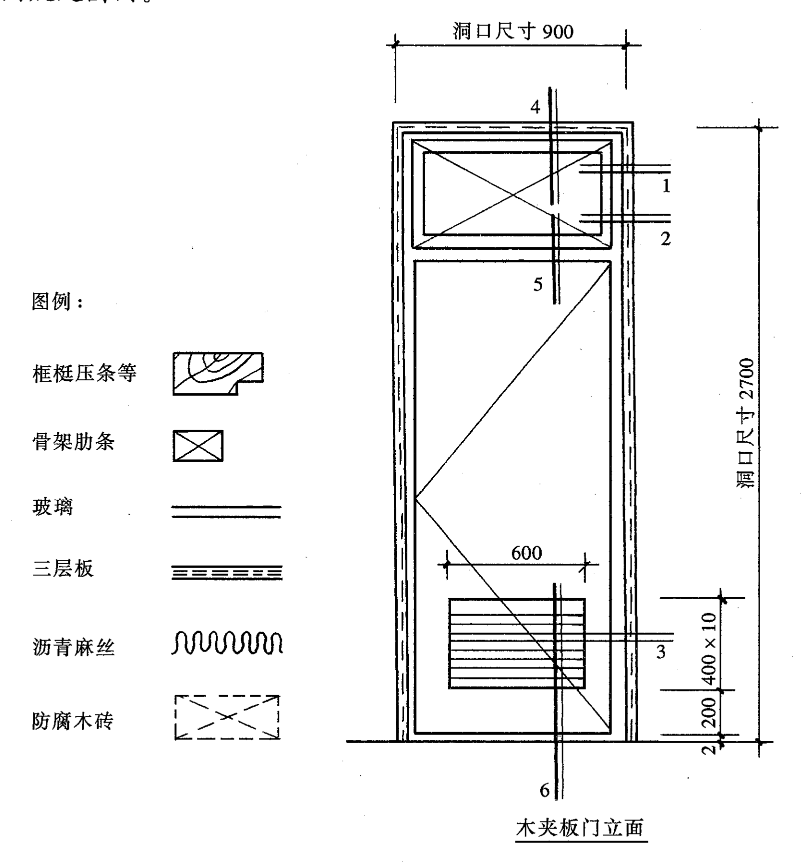


图 29-2-15　已知条件图

六、例题 29-2-6

(一) 试题要求及附图

1. 任务描述

绘出表 29-2-1 所列各种楼面构造做法详图（1∶5），做法应满足功能要求且经济合理。

表 29-2-1

图序	做法名称	使用及构造要求
详图①	现制水磨石楼面	用于有防水要求的实验室，有防水层，厚度不大于 110
详图②	强化复合双层木地板楼面	用于会所，无龙骨，有弹性垫，厚度不大于 110

续表

图序	做法名称	使用及构造要求
详图③	单层长条木地板楼面	用于办公室，有龙骨，厚度不大于100
详图④	地砖隔声楼面	用于上下楼层空气声计权隔声量大于50dB、计权撞击声小于65dB的场所，厚度不大于100

注：各楼面均需敷设电线管（仅考虑厚度，不需绘制）且均无坡度。

2. 任务要求

(1) 选用图例（表29-2-2）按比例绘制各详图，所用主要材料不得超出表29-2-2所列图例范围。

(2) 注出每层材料做法、厚度（防水层、素水泥浆不计入厚度）。

(3) 根据作图，完成作图选择题。

3. 图例（根据需要选用）

表 29-2-2

钢筋混凝土		25厚木地板	
轻骨料混凝土		8厚企口强化复合地板	
各类水泥砂浆		15厚毛木地板	
涂膜防水层		50×50木龙骨	
30厚聚苯乙烯板保温层		20厚木垫块	
5厚发泡橡胶 5厚泡沫塑料衬垫		扁钢固定件	
10厚水磨石		镀锌钢丝	
10厚地砖		水泥钉 木螺丝	

4. 作图选择题

(1) 在详图①中，钢筋混凝土楼板（不含该层）以上的做法共有几层（如有素水泥浆不计入层数）？

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

(2) 在详图①中，按从下至上的顺序，钢筋混凝土楼板（不含该层）以上的第二层和第三层依次为：

A 轻骨料混凝土、防水层

B 轻骨料混凝土、水泥砂浆找平层

C 水泥砂浆找平层、防水层

D 防水层、水泥砂浆找平层

(3) 在详图②中，钢筋混凝土楼板（不含该层）以上的做法共有几层（如有素水泥浆不计入层数）？

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

(4) 在详图②中，按从下至上的顺序，中间某相邻两层做法正确的是：

A 泡沫塑料衬垫、毛木地板

B 毛木地板、泡沫塑料衬垫

C 复合地板斜铺、泡沫塑料衬垫

D 泡沫塑料衬垫、复合地板斜铺

(5) 在详图③中，木龙骨中距应为：

A 200　　B 400　　C 800　　D 1200

(6) 在详图③中，以下做法哪个是正确的？

A 扁钢固定件与楼板固定，再用木螺钉将扁钢固定件与木龙骨固定

B 扁钢固定件与轻骨料混凝土垫层固定，再用木螺钉将扁钢固定件与木龙骨固定

C 楼板打入水泥钉，镀锌钢丝绑木垫块，木龙骨与木垫块用乳白胶粘结

D 轻骨料混凝土垫层打入水泥钉，将木龙骨用镀锌钢丝绑牢

(7) 在详图④中，钢筋混凝土楼板（不含该层）以上的做法共有几层（如有素水泥浆不计入层数）？

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

(8) 在详图④中，按从下至上的顺序，以下做法（部分）正确的是：

A 找平层、发泡橡胶、轻骨料混凝土垫层

B 轻骨料混凝土垫层、发泡橡胶

C 聚苯乙烯板（密度≥$5kg/m^3$）、找平层

D 找平层、聚苯乙烯板（密度≥$5kg/m^3$）

（二）试答卷（图 29-2-16）

（三）选择题参考答案

(1) B　(2) C　(3) B　(4) B　(5) B　(6) A　(7) B　(8) A

10厚1:2.5水磨石楼面
素水泥浆一道
20厚1:3水泥砂浆找平层,干后卧铜分格条
3厚高聚物改性沥青涂膜防水层
20厚1:3水泥砂浆找平层
60厚CL7.5轻骨料混凝土垫层
钢筋混凝土楼板

详图① 现制水磨石楼面详图

8厚企口强化复合木地板
5厚泡沫塑料衬垫
15厚毛木地板45°斜铺,满刷防腐剂及防火涂料,水泥钉固定
20厚1:2.5水泥砂浆找平层
62厚CL7.5轻骨料混凝土垫层
钢筋混凝土楼板

详图② 强化复合双层木地板楼面详图

50×25长条硬木企口地板（背面满刷防腐剂）
50×50木龙骨中距400（架空用40×40×20木垫块垫平中距400），
用木螺钉将扁钢固定件与木龙骨固定，50×50横撑中距800
（龙骨、垫块、横撑满刷防腐剂）
扁钢固定件与楼板固定，行距400，间距800
钢筋混凝土楼板

详图③ 单层长条木地板楼面详图

10厚铺地砖，稀水泥浆擦缝
6厚建筑胶水泥砂浆粘结层
素水泥浆一道
59厚CL7.5轻骨料混凝土垫层
5厚发泡橡胶
20厚1：2.5水泥砂浆找平层
素水泥浆一道
钢筋混凝土楼板

详图④ 地砖隔声楼面详图

图 29-2-16　试答卷

七、例题 29-2-7

（一）试题要求及附图

1. 任务描述

图 29-2-17～图 29-2-20 为 4 个未完成的室内吊顶节点，吊顶下皮位置和连接建筑结构与吊顶的吊件等已给定，要求按最经济合理的原则布置各室内吊顶。

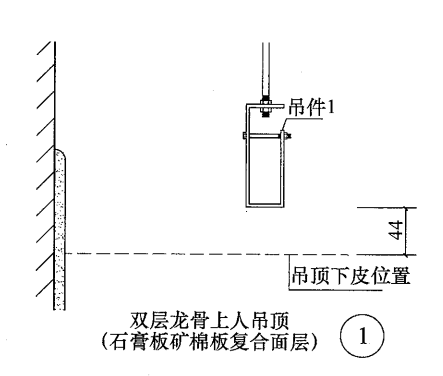


图 29-2-17　例题 29-2-7 未完成的室内吊顶节点①

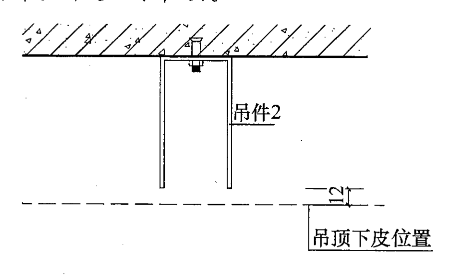




图 29-2-18　例题 29-2-7 未完成的室内吊顶节点②

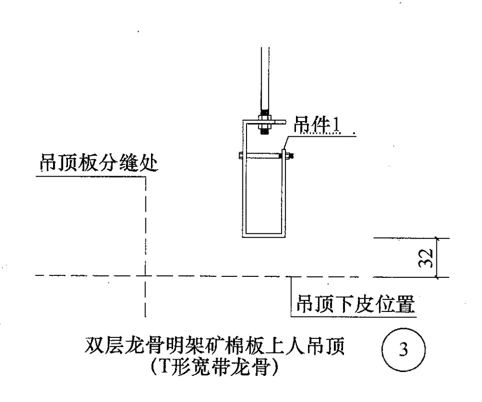


图 29-2-19　例题 29-2-7 未完成的室内吊顶节点③

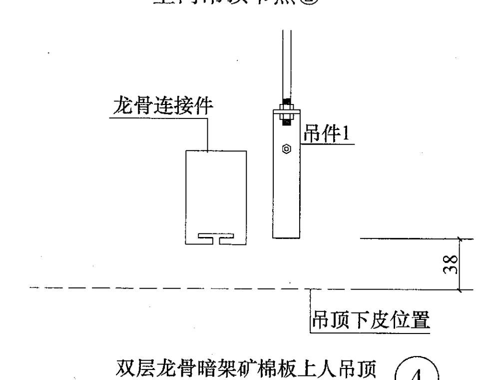


图 29-2-20　例题 29-2-7 未完成的室内吊顶节点④

2. 任务要求

（1）按表 29-2-3 所给图例选用合适的配件与材料，绘制完成 4 个节点的构造详图，注明所选配件与材料的名称及必要的尺寸。

（2）龙骨 1 与龙骨 2、龙骨 1 与龙骨 3 之间的连接方式不需考虑。

（3）按要求填涂选择题和答题卡。

3. 配件与材料表（表 29-2-3）

表 29-2-3

配件与材料	图例（单位：mm）	轴测简图及说明
龙骨 1 （承重龙骨）	27 60	壁厚 1.2mm

续表

配件与材料	图例（单位：mm）	轴测简图及说明
龙骨 2 （覆面龙骨）	50 20	壁厚 0.6mm
龙骨 3	32 24	
龙骨 4	32 24	
吊件 1	96 35	节点图中已给定壁厚 3.0mm
吊件 2	96 52	节点图中已给定
挂插件	25 47	
矿棉板	12 12	
石膏板	12	
自攻螺钉		

（二）解题作图

1. 认真审题

首先，认真通读一遍试题任务的全部内容，搞清楚题目要求应试者做什么，做到心中有数。虽然只有短短的几行字，但是题目要求考生绘制的内容，却再清楚不过的都交代清楚了。

2. 深入解读设计任务

首先考生应通读考试题目，不要急于落笔画图。通过认真读题，考生要搞清楚两方面问题，一是题目让我做什么；二是要从题目的“任务描述”和“任务要求”中找出所有必须搞清楚的设计条件。其次必须在动手绘图之前、在审题的时候就对选择题进行认真仔细地研究和分析。

下面，我们通过本例题做一个分析。

“任务描述”中要求按最经济合理的原则布置 4 个室内吊顶，并给出了 4 个未完成的室内吊顶节点，以及吊顶下皮位置和连接建筑结构与吊顶的吊件等。

“任务要求”有两点：第一，按题目给定的图例选用合适的配件与材料，绘制完成 4 个节点的构造详图，注明所选配件与材料的名称及必要的尺寸；第二，龙骨 1 与龙骨 2、龙骨 1 与龙骨 3 之间的连接方式不需考虑。

吊顶构造属于常见的室内装修做法，解决的办法主要有两点：

第一，熟练掌握和理解建筑构造做法的基本原理和技术方法。

对于吊顶构造做法来说，不管是轻钢龙骨吊顶还是木龙骨吊顶，首先，应该清楚地了解和掌握 3 个基本的构造要点：第一，吊顶的基本构造组成，一般情况下包括吊筋（本题即为吊件 1、吊件 2）、主龙骨（本题即为龙骨 1）、次龙骨（本题即为龙骨 2、龙骨 3、龙骨 4）及吊顶板（本题即为给定的矿棉板、石膏板）；第二，吊顶各组成部分的合理顺序（即从上到下的顺序）为吊筋—主龙骨—次龙骨—吊顶板；第三，各组成部分之间的连接方法根据材料的不同而有所不同，常见的有木螺钉、自攻螺钉、连接件与挂插件等。

第二，建筑构造的做法多种多样，答题的时候可以利用题目给定的具体条件以及选择题给出的选项进行判断。

对于本题来说，首先题目已经明确给出了吊顶的材料及各种配件，包括每一种配件和材料的形式和尺寸；其次，在题目给出的未完成节点中，已经具体标注好了吊件与吊顶板下皮位置之间的尺寸，4 个节点按顺序分别为 44mm、12mm、32mm、38mm（这几个尺寸非常重要，我们将在下面做具体分析）；最后，10 个选择题的题目也给出了吊顶各个部分连接方法的可能选项。

3. 从容作答

经过全面的审题和对设计任务的深入解读之后，就可以从容落笔了。

（1）节点①（图 29-2-21）

节点①为“石膏板矿棉板复合面层的双层龙骨上人吊顶”。实际上，吊顶节点①的组成和合理顺序前面我们已经讲过了，但问题是，如何从题目给出的多个配件和材料中选择出正确答案，我们将按从上到下的构造顺序分析如下：

1）吊件。未完成图中已给定——吊件 1。

2）主龙骨。配件与材料表中已给定——龙骨 1。

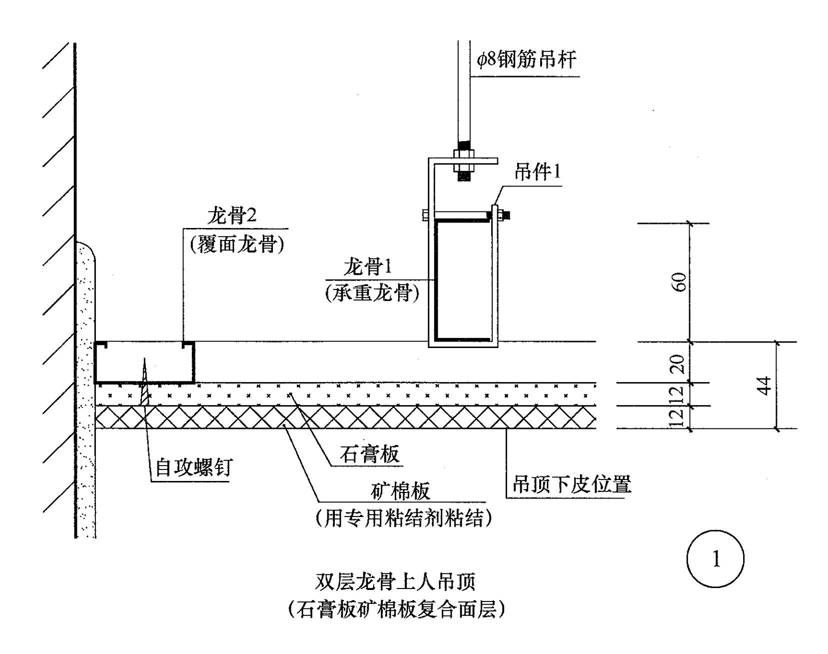


图 29-2-21　吊顶节点①的详图

3）次龙骨。配件与材料表中共提供了 3 种可供选择的次龙骨。选择次龙骨时，应按未完成节点图①给出的尺寸 44mm 作出判断。44mm 是从吊件 1 到吊顶下皮（即吊顶板）之间的距离。按吊顶的构造组成来看，吊件与吊顶下皮之间共包括主龙骨、次龙骨以及吊顶板 3 个部分。其中，主龙骨（龙骨 1）高 60mm，但龙骨 1 是插在吊件 1 当中的，并不占用这 44mm 的空间；吊顶板要求双层，从表中查到石膏板和矿棉板共需 12＋12＝24mm 的空间；那么，次龙骨的高就只有 20mm 了，我们很容易从题目给出的 3 种次龙骨的尺寸判断出，只有龙骨 2（高度为 20mm）符合题目要求。

4）吊顶板。材料及尺寸都已经明确给定，选矿棉板的第一种形式及石膏板。

节点提示：在未完成图中，题目给出了墙面及抹灰的图示，这是在提示考生不要忘记绘制边龙骨。

（2）节点②（图 29-2-22）

节点②为“石膏板面层的单层龙骨不上人吊顶”。根据“不上人”的提示以及给出的未完成节点图的图示，我们应该能够判断出，此节点是不需要设置主龙骨（龙骨 1）的。那么，就只剩下次龙骨和吊顶板的确定了，我们将按从上到下的顺序分析如下：

1）吊件。未完成图中已给定——吊件 2（注意：吊件 2 的形式也表明不必设置主龙骨）。

2）主龙骨。不需要。

3）次龙骨。配件与材料表中共提供了 3 个可供选择的次龙骨，选择次龙骨时，应根据未完成节点图②给出的尺寸 12mm 作出判断。这 12mm，刚好是石膏板面层的厚度，那么，留给次龙骨的空间就没有了，换句话说，次龙骨必然是应该放置在吊件 2 所在的空间高度内。然而，选择哪个次龙骨才是正确的呢？我们从题目给出的 3 种次龙骨的尺寸可以判断出，只有龙骨 2 的宽度尺寸 50mm 与吊件 2 的宽度尺寸 52mm 相匹配，符合配件间连接的构造要求。

4）吊顶板。材料以及尺寸都已经明确给定，选石膏板。

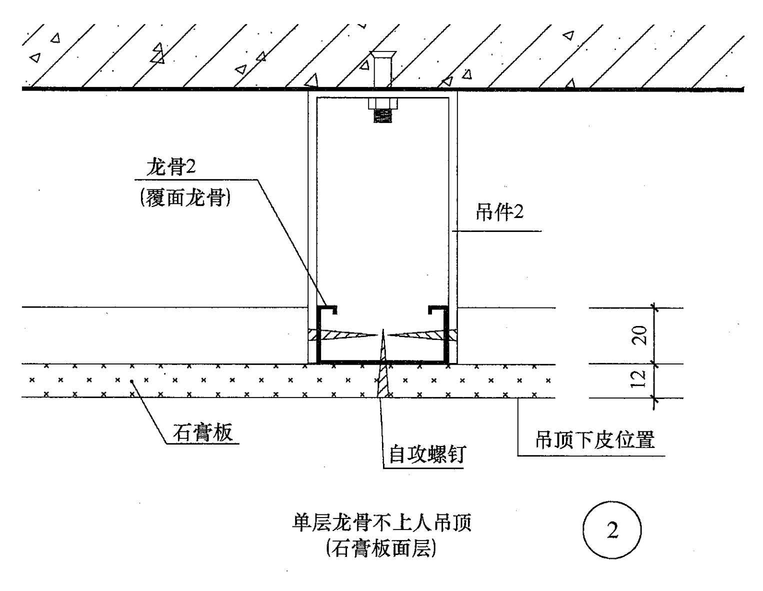


图 29-2-22　吊顶节点②的详图

(3) 节点③（图 29-2-23）

节点③为“T 形宽带龙骨、双层龙骨明架矿棉板上人吊顶”。根据提示，可以判断此节点包含主龙骨、次龙骨和单层吊顶板；而且，题目还具体给出了“T 形宽带龙骨”和“龙骨明架”的限定，我们将按从上到下的顺序分析如下：

1) 吊件。未完成图中已给定——吊件 1。

2) 主龙骨。配件与材料表中已给定——龙骨 1。

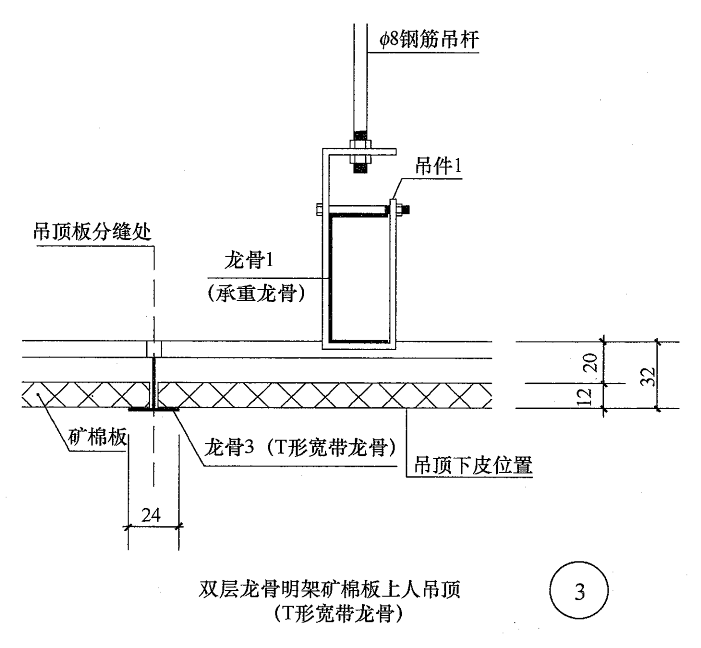


图 29-2-23　吊顶节点③的详图

3）次龙骨。因为题目已经明确“T形宽带龙骨”，因此选择龙骨3。从题目给出的未完成节点图③中可以看出，从吊件1到吊顶下皮（即吊顶板）之间的距离只有32mm。按吊顶的构造组成来看，吊件与吊顶下皮之间共包括主龙骨、次龙骨以及吊顶板3个部分。其中，主龙骨（龙骨1）高60mm，龙骨1是插在吊件1当中的，不占用这32mm的空间；“T形宽带龙骨”即龙骨3的高度尺寸为32mm，已经占用了全部空间，那么12mm厚的吊顶板放在哪里呢？从吊顶节点的构造原理来看，吊顶的构造形式有明龙骨和暗龙骨两种，从节点③的题目要求和所给尺寸来看，显然是明龙骨的构造形式；也就是说，矿棉吊顶板是放置在倒T形龙骨的翼缘上的，并不需要占用额外空间。

4）吊顶板。材料以及尺寸都已明确给定，应该选矿棉板的第一种形式。

节点提示：在未完成图中，题目给出了“吊顶板分缝处”的标注，也是4个节点中唯一有这一标注的节点，应引起读者注意。

（4）详图④（图29-2-24）

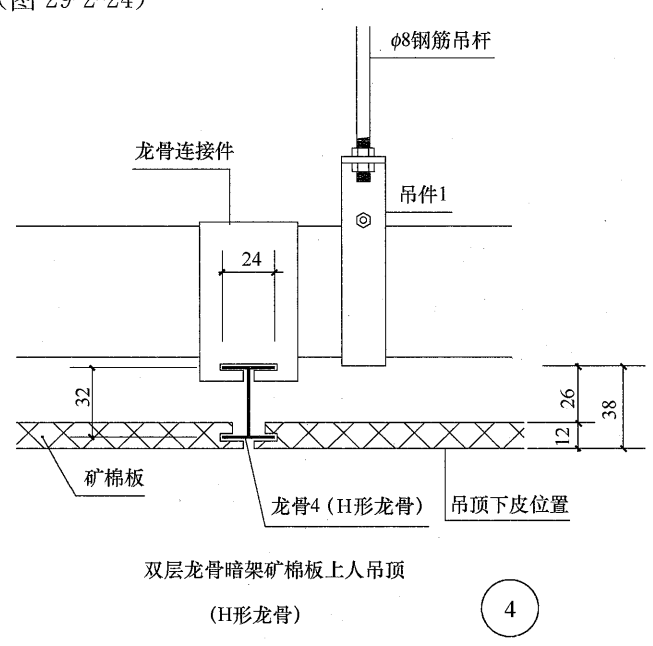


图29-2-24　吊顶节点④的详图

节点④为“H形龙骨、双层龙骨暗架矿棉板上人吊顶”根据提示，可以判断此节点包含主龙骨和次龙骨，以及单层吊顶板。同时，题目还具体给出了“H形龙骨”和“龙骨暗架”的限定，我们将按从上到下的顺序分析如下：

1）吊件。未完成图中已给定——吊件1（注意：节点④的吊件1的投影角度与节点①和节点③不同，旋转了90°）。

2）主龙骨。配件与材料表中已给定——龙骨1。同样应注意龙骨1的投影方向。

3）次龙骨。因为题目已经明确“H形龙骨”，因此选择龙骨4。

这里需要注意2个问题：第一，从未完成节点图④中可以看出，在吊件1的左侧有一个“龙骨连接件”。按吊顶的构造组成来看，吊件与吊顶下皮之间共包括主龙骨、次龙骨以及吊顶板3个部分。根据吊件1、“龙骨连接件”以及龙骨4的相对位置关系及尺寸，

可以判定“龙骨连接件”是用来连接龙骨1和龙骨4的。第二，从吊件1到吊顶下皮（即吊顶板）之间的距离是38mm。其中，主龙骨并不占用这38mm的空间；“H形龙骨”即龙骨4的高度尺寸为32mm，与给定的38mm空间尚余6mm，这6mm是个什么尺寸空间呢？注意题目给定的“龙骨暗架”的提示，这6mm的空间实际是为了实现暗龙骨的形式而将矿棉吊顶板采用卡板连接方法而形成的半个矿棉板厚度（12/2=6mm）。

4）吊顶板。材料以及尺寸都已经明确给定，根据以上暗龙骨吊顶的构造分析，显然应该选择矿棉板的第二种形式。

4. 细心检查

至此，基本的绘图工作结束了。但是，还应该做一些细心的检查工作。可以把这一步检查工作与选择题的解答结合起来进行，使两部分相辅相成，互相促进。实际上，本试题的绘制及解答，在很大程度上要依据选择题的选项帮助做出正确的判断，关于这一点，我们将结合下一部分“五、选择题的解答”做进一步的分析。

（1）建筑构造做法是否合理。

1）是否采用了合理的建筑材料及建筑构件（基本都是题目指定）；

2）建筑构造做法的顺序（包括文字和图示的要求）是否正确；

3）连接固定的方法是否可靠有效。

（2）图示的投影关系是否正确。

（3）必要的尺寸、文字说明是否完整，建筑材料的图例是否正确。

（三）作图选择题及解答

1. 剖到龙骨1的节点有：

A 节点①、节点② B 节点①、节点②、节点③

C 节点①、节点③、节点④ D 节点①、节点③

2. 节点①中矿棉板面层正确的安装方法是：

A 矿棉板与龙骨采用自攻螺钉连接

B 矿棉板与龙骨插接

C 矿棉板与石膏板采用螺钉连接，石膏板与龙骨采用螺钉连接

D 矿棉板用专用粘结剂与石膏板连接，石膏板通过自攻螺钉与龙骨连接

3. 剖到龙骨2的节点有？

A 节点①、节点② B 节点①、节点③

C 节点①、节点④ D 节点②、节点③

4. 剖到龙骨3的节点有：

A 节点① B 节点②

C 节点③ D 节点④

5. 出现龙骨4的节点有：

A 节点② B 节点③

C 节点④ D 节点③、节点④

6. 龙骨2与龙骨2之间正确的连接方法是：

A 通过龙骨连接件连接 B 通过挂插件连接

C 通过自攻螺钉连接 D 通过吊挂件连接

7. 节点④中主龙骨与次龙骨正确的连接方法是：

A 通过龙骨连接件连接　　　　　　B 通过挂插件连接

C 通过自攻螺钉连接　　　　　　D 通过吊挂件连接

8. 节点③中矿棉板面层正确的安装方法是：

A 将矿棉板搭放在龙骨上

B 矿棉板与龙骨采用自攻螺钉连接

C 将矿棉板逐一插入龙骨架中

D 矿棉板与龙骨之间采用专用粘结剂粘结

9. 节点②中石膏板面层正确的安装方法是：

A 将石膏板搭放在龙骨上

B 石膏板与龙骨采用自攻螺钉连接

C 将石膏板逐一插入龙骨架中

D 石膏板与龙骨之间采用专用粘结剂粘结

10. 节点④中矿棉板正确的安装方法是：

A 将矿棉板搭放在龙骨上

B 矿棉板与龙骨采用自攻螺钉连接

C 将矿棉板逐一插入龙骨架中

D 矿棉板与龙骨之间采用专用粘结剂粘结

我们来分析一下这10个题目。

1. 提示：龙骨1是承载龙骨，只在节点①、节点③和节点④中需要用到，但是节点④中的龙骨1是看到的而不是被剖到的，所以，只有节点①、节点③符合题意，答案是D。

2. 提示：首先，节点①是石膏板矿棉板复合面层，那就有一个两者上下顺序的确定问题，从材料的性能来看，一般情况下矿棉板吸声性能优于石膏板，所以，复合面层时一般采用石膏板在上矿棉板在下。因此，A和B的选项不符合题意。C选项的问题是，首先没有使用题目规定的“自攻”螺钉，其次，“板”与“龙骨”之间适合采用自攻螺钉连接，而“板”与“板”之间则适合采用专用粘结剂粘结，连接更牢固，施工更方便。因此，答案选D。

3. 提示：试题中明确规定节点③采用T形宽带龙骨（龙骨3），规定节点④采用H形龙骨（龙骨4），因此，选项B、C和D都不符合题意，唯一的选择就是A了。这里想强调一点，这个选择题实际上就是出题人在给考生提供重要的答题信息，在绘图之前，能对这个选择题信息进行分析的话，就可以帮助考生正确地确定节点①和节点②中次龙骨的选择。因此，答案选A。

4. 提示：根据题目的明确规定，只有节点③采用龙骨3（T形宽带龙骨）。因此，答案选C。

5. 提示：根据题目的明确规定，只有节点④采用龙骨4（H形龙骨）。因此，答案选C。

6. 提示：题目所说的龙骨2是次龙骨，根据构造的基本原理，A选项不对，因为龙骨连接件是解决主龙骨与次龙骨之间连接的配件（可参照节点④做法的示意）；C选项也不合适，因为，“板”与“龙骨”之间才更适合采用自攻螺钉连接；D选项不对，因为吊挂件是解决主龙骨与上部主体结构之间连接的配件。挂插件是同规格龙骨之间连接的适宜

方法。值得注意的是，试题中给出的龙骨 2 和挂插件的尺寸关系也提示了两者之间的连接构造关系。因此，答案选 B。

7. 提示：其实，在试题给出的未完成节点④中，已经清楚地绘出了“龙骨连接件”，答案应该是不言自明的了。我们再从构造原理的角度进一步分析一下另外 3 个选项的不合理之处，根据前述分析，选项 B 中的挂插件适用于次龙骨与次龙骨之间的连接；选项 C 中的自攻螺钉适用于次龙骨与吊顶板之间的连接；而选项 D 中的吊挂件则适用于主龙骨与上部主体结构之间的连接。因此，答案是 A。

8. 提示：节点③是“龙骨明架”形式的做法，根据一般的吊顶构造原理，明龙骨的吊顶构造是直接把吊顶板放在 T 形宽带龙骨的翼缘上的，选项 A 符合题意；选项 B 和选项 C 的做法更适合暗龙骨的构造方式；选项 D 采用专用粘结剂粘结则更适合“板”与“板”之间的连接构造。因此，答案选 A。

9. 提示：节点②属于暗龙骨的形式。根据一般的吊顶构造原理，选项 A 更适合明龙骨的构造特点，不符合题意；选项 C 的做法更适合 H 形暗龙骨的构造方式，不符合题意；选项 D 采用专用粘结剂粘结则更适合“板”与“板”之间的连接构造，也不符合题意。因水，答案选 B。

10. 提示：节点④属于暗龙骨的另一种形式。根据一般的吊顶构造原理，选项 A 更适合明龙骨的构造特点，不符合题意；选项 B 的做法更适合龙骨 2（参照节点①和节点②）的构造方式，不符合题意；选项 D 采用专用粘结剂粘结则更适合“板”与“板”之间的连接构造，也不符合题意。因此，答案选 C。

八、(2017 年) 例题 29-2-8

（一）任务描述

如图 29-2-25 为多层建筑外墙外保温节点，保温材料的燃烧性能为 B1 级。根据现行规范、国标图集以及任务要求和图例，按比例完成各节点的外保温系统构造。

（二）任务要求

1. 在各节点中绘制外保温系统构造层，并标注材料的名称。
2. 在需要设网格布的节点中标明网格布的层数。
3. 保温层厚度按 50mm 绘制。
4. 根据作图结果，先完成作图选择题的作答，再用 2B 铅笔填涂答题卡上的答案。

（三）图例（表 29-2-4）

图　例　　　　表 29-2-4

材　料	图　例	材　料	图　例
水泥砂浆找平		胶粉 EPS 颗粒保温浆料	
		EPS 板	
界面砂浆		硬泡聚氨酯	
聚氨酯界面剂		网格布	
涂料		热镀锌电焊网	
		塑料锚栓	
柔性耐水腻子		抹面胶浆	
胶粘剂		面砖 面砖粘结剂	

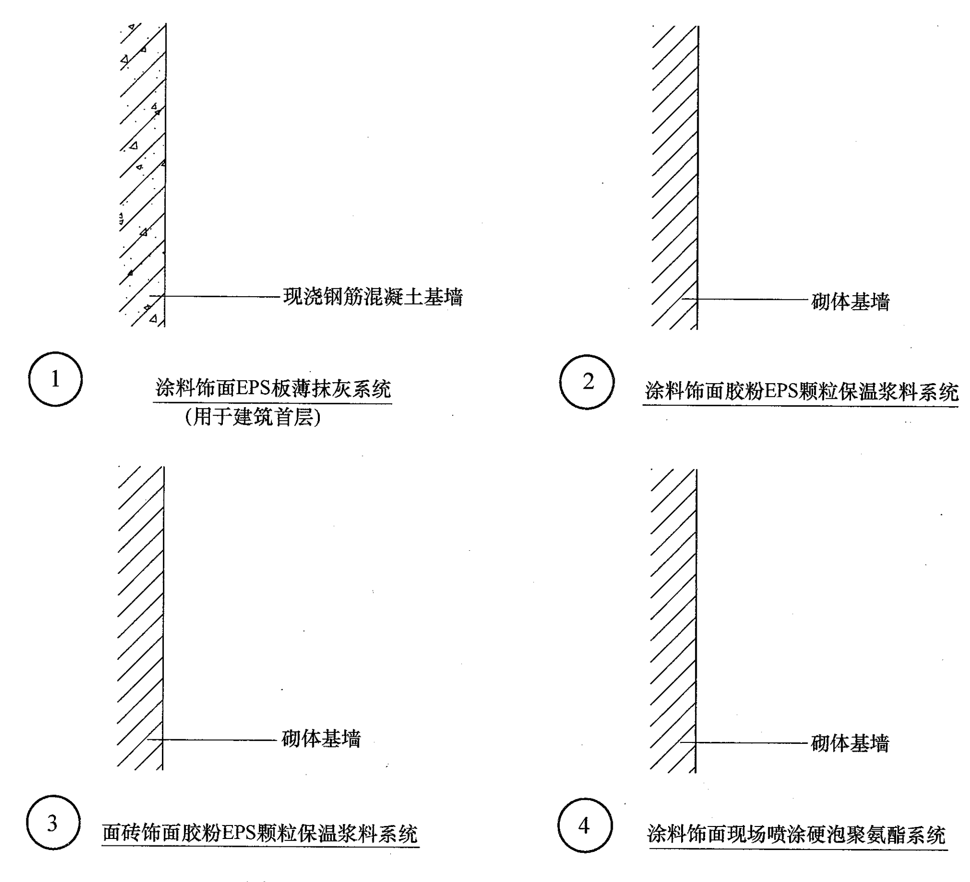


图 29-2-25　试题给出的未完成的外墙外保温节点

（四）作图选择题（共 10 小题，每小题 3 分）：

1. 节点①中基墙与 EPS 板之间正确的构造材料是：

A　胶粘剂　　B　界面砂浆　　C　水泥砂浆　　D　抹面砂浆

答案：（　　）

2. 节点①中正确的构造做法是：

A　不设网格布

B　设一层网格布，网格布紧靠 EPS 板

C　设一层网格布，网格布位于抹面胶浆内

D　设二层网格布，网格布位于抹面胶浆内

答案：（　　）

3. 节点②中的基墙与胶粉 EPS 颗粒保温浆料之间正确的构造材料是：

A　界面砂浆　　B　抹面胶浆

C　水泥砂浆找平、抹面胶浆　　D　水泥砂浆找平、界面砂浆

答案：（　　）

4. 节点②中胶粉 EPS 颗粒保温浆料与涂料饰面之间正确的构造材料是：

A　网格布、柔性耐水腻子

B　抹面胶浆复合网格布、柔性耐水腻子

C 抹面胶浆、柔性耐水腻子复合网格布

D 抹面胶浆、柔性耐水腻子

答案：(　　)

5. 节点③中抹面胶浆应内设：

A 一层网格布　　B 二层网格布

C 一层热镀锌电焊网　　D 二层热镀锌电焊网

答案：(　　)

6. 节点③中紧贴胶粉 EPS 颗粒保温浆料外侧正确的材料是：

A 网格布　　B 抹面胶浆

C 界面砂浆　　D 柔性耐水腻子

答案：(　　)

7. 节点④中基墙与硬泡聚氨酯保温层之间正确的构造材料是：

A 界面砂浆　　B 聚氨酯界面剂

C 水泥砂浆找平　　D 水泥砂浆找平、聚氨酯界面剂

答案：(　　)

8. 节点④中硬泡聚氨酯保温层外侧正确的找平材料是：

A 抹面胶浆　　B 柔性耐水腻子

C 胶粉 EPS 颗粒保温浆料　　D 水泥砂浆

答案：(　　)

9. 基墙表面必须采用水泥砂浆找平的节点数量是：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

答案：(　　)

10. 需要使用网格布的节点是：

A ①、②、③、④　　B ②、③、④

C ①、③、④　　D ①、②、④

答案：(　　)

（五）解题要点

1. 认真审题、深入解读设计任务

第一步通读考试题目。

第二步还是要审题，目的是要从题目的“任务描述”和“任务要求”中找出所有必须搞清楚的设计条件，这些条件将会直接影响你的设计结果的正确性，也即作答的正确性。

第三步审读选择题，对选择题的分析判断是正确完成构造作图的前提。

在本题的“任务描述”和“任务要求”中，还有两个重要的条件信息——“保温材料的燃烧性能为 B1 级”和“保温层厚度按 50mm 绘制”。

第一，外墙外保温属于常见的室外装修做法，其基本构造顺序是：基层墙体→粘结层（针对保温板）或界面层（针对颗粒保温浆料或喷涂聚氨酯）→保温层（喷涂聚氨酯需增设找平层）→抹面层→饰面层。

题目给出的材料图例，是选择各节点外墙保温构造做法的材料范围，本题中包括水泥

砂浆找平、界面砂浆、聚氨酯界面剂、涂料、柔性耐水腻子、胶粘剂、胶粉 EPS 颗粒保温浆料、EPS 板、硬泡聚氨酯、网格布、热镀锌电焊网、塑料锚栓、抹面胶浆、面砖及面砖粘结剂等。

第二，建筑构造的做法多种多样，同样条件和同一种部位的构造做法是很丰富的。考试过程中，需通过题目所给定的条件以及选择题给出的选项进行具体判断。

2. 从容作答

我们首先给出各个节点的答案，并按从内到外的构造顺序进行详细说明，在“4. 选择题提示及答案”中再做进一步分析。

（1）节点①（图 29-2-26）

根据例题给出的条件，节点①为“涂料饰面 EPS 板薄抹灰系统（用于建筑首层）”，其构造做法按顺序为：

1）基层墙体——现浇钢筋混凝土基墙（题目已给定并绘制好）

2）粘结层（针对 EPS 板）——胶粘剂

3）保温层——50 厚 EPS 板（塑料锚栓）

4）抹面层——抹面胶浆（内设二层网格布）

5）饰面层——涂料

（2）节点②（图 29-2-27）

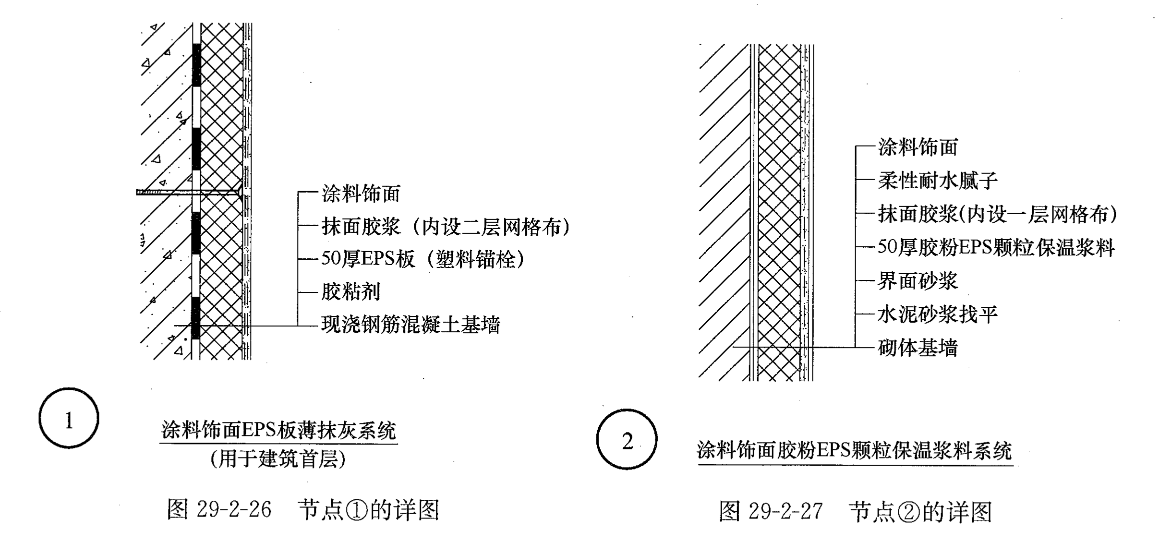


图 29-2-26 节点①的详图

图 29-2-27 节点②的详图

根据试题给出的条件，节点②为“涂料饰面胶粉 EPS 颗粒保温浆料系统”，其构造做法按顺序为：

1）基层墙体——砌体基墙（题目已给定并绘制好）

2）水泥砂浆找平（砌体墙需用水泥砂浆找平）

3）界面层（针对颗粒保温浆料）——界面砂浆

4）保温层——50 厚胶粉 EPS 颗粒保温浆料

5）抹面层——抹面胶浆（内设一层网格布）

6）柔性耐水腻子

7）饰面层——涂料

（3）节点③（图 29-2-28）

根据试题给出的条件，节点③为“面砖饰面胶粉 EPS 颗粒保温浆料系统”，其构造做法按顺序为：

1）基层墙体——砌体基墙（题目已给定并绘制好）

2）水泥砂浆找平（砌体墙需用水泥砂浆找平）

3）界面层（针对颗粒保温浆料）——界面砂浆

4）保温层——50 厚胶粉 EPS 颗粒保温浆料

5）抹面层——抹面胶浆（内设一层热镀锌电焊网，塑料锚栓）

6）饰面层——面砖粘结剂＋面砖

（4）节点④（图 29-2-29）

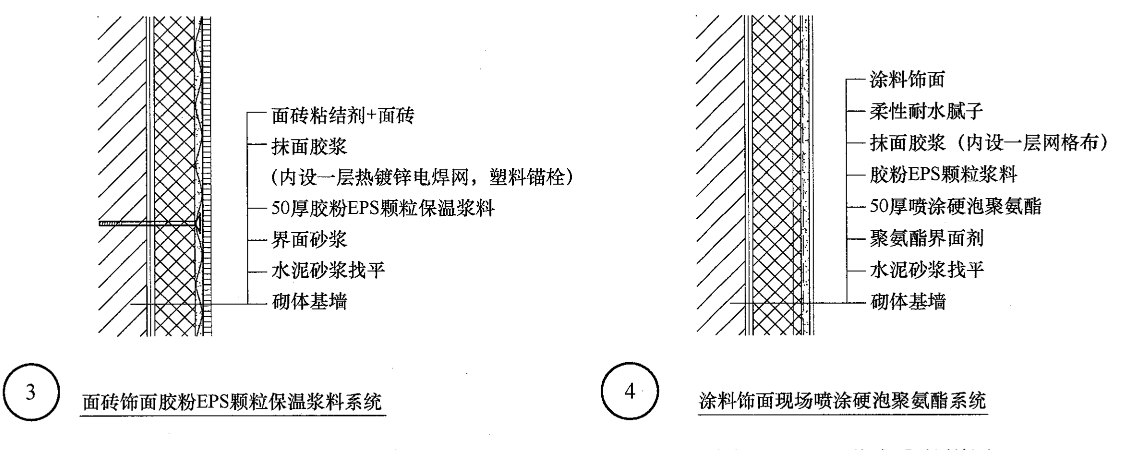


图 29-2-28　节点③的详图　　　　图 29-2-29　节点④的详图

根据试题给出的条件，节点④为“涂料饰面现场喷涂硬泡聚氨酯系统”，则其构造做法按顺序为：

1）基层墙体——砌体基墙（题目已给定并绘制好）

2）水泥砂浆找平（砌体墙需用水泥砂浆找平）

3）界面层（针对喷涂聚氨酯）——聚氨酯界面剂

4）保温层——50 厚喷涂硬泡聚氨酯

5）胶粉 EPS 颗粒浆料（喷涂硬泡聚氨酯需增设的找平层）

6）抹面层——抹面胶浆（内设一层网格布）

7）柔性耐水腻子

8）饰面层——涂料

3．细心检查

检查工作可从以下几个方面着手进行：

（1）建筑构造做法是否合理

1）是否采用了合理的建筑材料（基本都是题目指定）；

2）建筑构造做法的顺序（包括文字和图示的要求）是否正确；

3）连接固定的方法是否可靠有效。

（2）图示的投影关系是否正确

（3）必要的尺寸、文字说明是否完整，建筑材料的图例是否正确

4. 选择题提示及答案

对这部分选择题，考生应该认真对待；它既是考试内容的一部分，又可以作为对作图题的一次极好的检查，而且是有重点、有提示的检查，甚至是正确绘图答题的重要依据。考生应该充分利用选择题来使自己顺利通过考试。

我们来分析一下这 10 道题。

（1）节点①中基墙与 EPS 板之间正确的构造材料是：

A 胶粘剂　　B 界面砂浆

C 水泥砂浆　　D 抹面砂浆

提示：节点①中现浇钢筋混凝土基墙与 EPS 板之间正确的构造材料应该是胶粘剂（聚合物水泥砂浆），因为胶粘剂应起承受外保温系统全部荷载的作用；另外三个选项的材料均不符合要求。所以，答案应该是 A。

（2）节点①中正确的构造做法是：

A 不设网格布

B 设一层网格布，网格布紧靠 EPS 板

C 设一层网格布，网格布位于抹面胶浆内

D 设二层网格布，网格布位于抹面胶浆内

提示：首先，节点①图名中特别强调了“用于建筑首层”，所以，考虑加强效果而采用设二层网格布的措施。A 选项不设网格布和 B 选项不设抹面胶浆，都难以满足系统的变形能力和粘结性能。节点①正确的构造做法应该是“设二层网格布，网格布位于抹面胶浆内”。所以，答案应该是 D。

（3）节点②中的基墙与胶粉 EPS 颗粒保温浆料之间正确的构造材料是：

A 界面砂浆　　B 抹面胶浆

C 水泥砂浆找平、抹面胶浆　　D 水泥砂浆找平、界面砂浆

提示：节点②的基墙是砌体，必须采用水泥砂浆找平，所以，A 选项和 B 选项直接排除。C 选项采用的“抹面胶浆”是用在“保温层”与“饰面层”之间的材料，不符合题意。节点②基墙与胶粉 EPS 颗粒保温浆料之间正确的构造材料应该是“水泥砂浆找平、界面砂浆”。所以，答案应该是 D。

（4）节点②中胶粉 EPS 颗粒保温浆料与涂料饰面之间正确的构造材料是：

A 网格布、柔性耐水腻子

B 抹面胶浆复合网格布、柔性耐水腻子

C 抹面胶浆、柔性耐水腻子复合网格布

D 抹面胶浆、柔性耐水腻子

提示：A 选项缺少抹面胶浆，C 选项材料顺序错误，D 选项缺少网格布。节点②胶粉 EPS 颗粒保温浆料与涂料饰面之间正确的构造材料应该是“抹面胶浆复合网格布、柔性耐水腻子”。所以，答案应该是 B。

（5）节点③中抹面胶浆应内设：

A 一层网格布　　B 二层网格布

C　一层热镀锌电焊网　　　　　　　　D　二层热镀锌电焊网

提示：节点③采用的是面砖饰面，且非板式保温层，应采用金属增强网（热镀锌电焊网）与抹面胶浆共同形成抹面层。所以，答案应该是C。

(6) 节点③中紧贴胶粉 EPS 颗粒保温浆料外侧正确的材料是：

A　网格布　　　　　　　　　　　　B　抹面胶浆

C　界面砂浆　　　　　　　　　　　D　柔性耐水腻子

提示：节点③中紧贴胶粉 EPS 颗粒保温浆料外侧正确的材料应该是抹面胶浆（内设一层热镀锌电焊网）。A 选项材料不对，且缺少抹面胶浆；C 选项位置不对；D 选项材料和位置都不对。所以，答案应该是 B。

(7) 节点④中基墙与硬泡聚氨酯保温层之间正确的构造材料是：

A　界面砂浆　　　　　　　　　　　B　聚氨酯界面剂

C　水泥砂浆找平　　　　　　　　　D　水泥砂浆找平、聚氨酯界面剂

提示：节点④中基墙与硬泡聚氨酯保温层之间正确的构造材料应该是“水泥砂浆找平、聚氨酯界面剂”。A 选项缺少水泥砂浆找平，材料也不对；B 选项缺少水泥砂浆找平；C 选项缺少聚氨酯界面剂。所以，答案应该是 D。

(8) 节点④中硬泡聚氨酯保温层外侧正确的找平材料是：

A　抹面胶浆　　　　　　　　　　　B　柔性耐水腻子

C　胶粉 EPS 颗粒保温浆料　　　　　D　水泥砂浆

提示：节点④中硬泡聚氨酯保温层外侧正确的找平材料应该是“胶粉 EPS 颗粒保温浆料”。A、B 选项位置不对；D 选项材料不对。所以，答案应该是 C。

(9) 基墙表面必须采用水泥砂浆找平的节点数量是：

A　1　　　　　　B　2　　　　　　C　3　　　　　　D　4

提示：按照构造原理，砌体墙需用水泥砂浆找平。本例的 4 个节点中，②、③、④节点是砌体墙，因此，基墙表面必须采用水泥砂浆找平的节点数量应该是 3 个。所以，答案应该是 C。

(10) 需要使用网格布的节点是：

A　①、②、③、④　　　　　　　　B　②、③、④

C　①、③、④　　　　　　　　　　D　①、②、④

提示：前述 4 个节点分析中，只有③节点需采用热镀锌电焊网作为抹面层的增强网，其余①、②、④节点则使用网格布作为抹面层的增强网。所以，答案应该是 D。

第三节　结构选型与布置

一、考试大纲的基本要求

在第一节“建筑剖面”中我们已经介绍过，2002 年全国注册建筑师管理委员会重新调整和修订的《全国一级注册建筑师资格考试大纲》（以下简称《考试大纲》）中，将原大纲中的“建筑设计与表达”科目改为两个互相独立的考试科目，即“建筑方案设计”和“建筑技术设计”。这种考试方式改革的最大特点是能够分别对应试者的建筑方案设计能力与建筑技术设计能力进行考核，更准确地反映出应试者的能力和水平。

（一）《考试大纲》的宗旨

《考试大纲》针对建筑技术设计（作图题）的要求是："检验应试者在建筑技术方面的实践能力，对试题能做出符合要求的答案，包括建筑剖面、结构选型与布置、机电设备及管道系统、建筑配件与构造等，并符合法规规范"。

在所涉及的专业领域方面，《考试大纲》写明了四点，即包括"建筑剖面、结构选型与布置、机电设备及管道系统、建筑配件与构造"。其中，"建筑剖面"、"建筑配件与构造"属于建筑学专业的内容，而"结构选型与布置"、"机电设备及管道系统"属于建筑师也应该了解掌握的相关专业的内容。

自2003年以来的实际考题中，以上四个方面的考核内容各自以一道独立的题目出现，形式上是互不相关的。但是，房屋建筑设计是一个涉及多专业、多工种的综合性工作，尤其是有关建筑技术方面的设计更是如此。对于建筑学专业的两个方面的内容"建筑剖面"和"建筑配件与构造"来说，主要是考查建筑师专业技术设计的基本功，而"结构选型与布置"这道考题，则主要是考查建筑师作为建筑设计项目的主要设计人（简称主设），对于相关结构专业从结构选型与布置到具体的结构构造做法的熟悉和掌握的综合能力。

在这里，再次强调《考试大纲》中的两点："实践能力"、"符合要求"。"实践能力"强调要有足够的工程设计实践，不能仅凭书本。"符合要求"则重点强调要符合考试题目的要求。这一点除了有"认真审题、按要求作答"的基本含义外，还有如下两点含义：

1. 虽然具备"结构选型与布置"的能力对建筑师来说十分必要，但毕竟不是建筑师自己专业的内容，建筑师想要对各种结构类型及其布置要求全面掌握是不太可能的。因此，"结构选型与布置"的出题思路，不是真正让考生去做结构设计，而只是要求考生按照出题人"布置好的"方案准确地表达出来。

2. 实际建筑工程中，一个具体的工程项目可以有多种结构方案的选择，综合看来各有利弊，很难说哪一个结构方案就是最好的。因此，任由考生去自己"设计"结构方案，并没有实际的考查意义。

因此，由出题人"设计"答案，由考生来解读和表达这个答案，就成为"结构选型与布置"这道考题的基本特点。掌握了这个特点，按照这个思路去备考和应试，这道考题也就没有想象的那么可怕了。

（二）《考试大纲》规定的考点

1. 各种结构类型

常见的建筑结构类型，主要包括：砌体结构、框架结构、剪力墙结构、框-剪结构、内框架结构、框支结构、框-筒结构、筒体结构、排架结构、拱结构、悬索结构和薄壁空间（薄壳）结构等。

2. 各种结构体系结构布置的要求和做法

要熟悉掌握各种结构类型的结构方案、墙与柱的布置方式、梁板结构的各种类型、屋架类型和各种支承方式等。

（1）墙承重结构中的横墙承重方案、纵墙承重方案、纵横墙承重方案。

（2）柱承重结构中的横向框架方案、纵向框架方案、纵横向框架方案。

（3）竖向结构墙、柱的布置要求，包括横墙间距、柱网类型、柱距以及墙与柱的平面定位等。

(4) 水平结构梁板的布置要求，包括梁板结构的布置类型，例如板式楼板、梁板式楼板（单向梁梁板式、主次梁梁板式、井字梁梁板式）、无梁楼板、密肋楼板（单向密肋楼板、双向密肋楼板）等。

(5) 屋架、半屋架、斜屋架、斜梁、檩、椽、望板（屋面板）等的布置要求。

(6) 曲面结构类型（拱结构、悬索结构、薄壁空间结构）的布置要求，其中推力的概念以及各种抗推力的措施及要求。

……

3. 各种结构体系的细部做法

要熟悉规范对各种结构类型各个结构细部的构造要求，包括其形式、尺寸、做法等，例如：圈梁、构造柱（芯柱）；梁垫、壁柱、门垛；局部开洞需加强部位的构造措施；暗梁、暗柱；连梁、墙梁等。

此外，还应熟悉掌握建筑结构法规、规范的有关规定。

在《考试大纲》的要求中特别强调了"符合法规规范"这一点，也就是要求应试者在全面熟悉有关的建筑设计法规规范的基础上，正确地做设计，以满足题目要求，把法规规范的条文要求正确地反映到作答图纸上。这种能力的养成不是一朝一夕之功，也不是仅靠突击背诵就能解决的；它需要大量的工程实践，也靠日积月累对法规规范条文的思考、钻研和理解。毕竟在理解的基础上，才能更好地掌握庞杂的各种建筑法规规范要求。

二、试题特点分析

"结构选型与布置"试题的显著特点是：

（一）题目规模不大不小

题目的规模不大不小，更准确地说就是，题目规模的大小并不会直接决定题目的难易程度，题目规模大小主要是由考题所选择的结构类型决定的。需要大空间的结构类型，题目的规模可能就会大一些，但不一定难度就大。决定难度的因素主要在于考生对题目所设定的结构类型的熟悉理解和全面掌握的程度。

一个小时左右的题量，题目规模都不算太大；当然，如果结构概念比较模糊，甚至对考试题目无从下手，就另当别论了。

（二）题目类型涉及广泛

"结构选型与布置"考题对各种结构材料类型和结构支承方式类型都有涉及。例如，从结构材料类型来看，钢筋混凝土结构、砖混结构、钢结构、木结构等；从结构支承方式类型来看，包括柱承载结构中的框架结构、刚架结构、排架结构等，以及墙承载结构中的砖混结构、剪力墙结构、筒体结构等，还有墙、柱混合承重结构中的框架-剪力墙结构、框架-筒体结构等。

这一特点是"结构选型与布置"考题最大的难点，要求考生对各种结构类型都要了解、熟悉和掌握，概括起来说就是"浅而全"，要求考生熟悉各种结构类型从整体到细部的各种结构概念，以利于准确地理解题目含义和答题要求。因此，要求考生抓住"浅"（重结构概念而非结构设计），攻克"全"（各种结构类型全面了解）。

（三）绘图量不大，重在理解、分析和判断

"结构选型与布置"这道考题几乎没有什么绘图量，主要是简单的平面关系和图例符号表达；重点是对试题所给结构形式的理解、分析和判断。

也就是说，题目已经把选定的结构类型和结构方案完全做好了；通常，以两种方式要求考生作答。第一种方式，以题目给出的全部条件（包括选择题的选项）描述其结构方案，当考生能准确地满足所有题目的条件时，答案就出来了；第二种方式是要求考生设计题目中的各种结构构件（包括构件数量与位置），同时给出严格的限制条件，当考生能满足所有这些严格的限制条件时，也就得出正确答案了。

所以，这道考题既不需要考生做结构设计，也不需要考生绘制结构设计图；而是要求考生把重点放在对题目的准确理解，并作出正确的分析和判断上。

（四）选择题内容是解题的线索和依据

此题最大的特点就是所有得分点都体现在 10 个选择题当中了。考生只需明确这样的解题思路，从选择题入手，按“题”索骥就八九不离十了。

三、应试准备

在这里要首先强调一下，就是对于一些平面比较复杂的坡屋顶结构布置类型的考题，题目会要求考生首先根据题目给出的建筑平面图绘制出坡屋顶（其建筑平面和屋顶剖面关系都很复杂）的平面图，在此屋顶平面图的基础上才有可能进行平面结构布置。这就要求考生具备良好的建筑空间想象能力和熟练的图面表达能力，同时掌握一定的绘图技巧。

四、结构选型与布置的评分标准

我们知道“结构选型与布置”的试卷评分方法由两部分组成：首先通过计算机阅卷来对选择题部分进行第一轮打分；对于进入下一轮的试卷，再由阅卷人通过手工操作复核图面上的答案是否正确，也就是确认考生的答案是否与出题人设定的所有条件是否完全符合。

我们想特别提醒考生的是，在实际工程设计中，根据具体情况，结构工程师会提出各种不同的结构设计方案，而这些方案都是符合规范要求并且可以实施的。但是，对于“建筑技术设计（作图）”这门考试来说，每一个做法的正确答案却是唯一的。所以，评价你答案的正确与否，不是只要符合规范就可以得分，而是必须符合出题人设定的所有限制条件才能得分。

五、结构选型与布置相关知识

（一）结构的基本概念

结构就是建筑物的承载骨架。建筑物有两大基本功能，即承载与围护。结构就是实现建筑物承载功能的系统。

（二）建筑结构的系统组成

为了更好地理解结构的概念和功能作用，我们把所有结构类型的结构系统（实现建筑物承载功能的系统）分解为两大系统——水平分系统和竖向分系统。

1. 结构水平分系统

结构水平分系统的组成主要包括（一般为水平放置的）楼板层结构（含梁、板等结构构件)、屋顶层结构（含梁、板、屋架、檩、椽、望板等结构构件）以及楼梯结构（含楼梯段、楼梯平台等结构构件）等。

结构水平分系统的受力特点非常突出和明显，在（建筑结构整个寿命周期内一直存在的）竖向荷载作用下，结构水平分系统构件主要承受弯矩和剪力。

既然所有结构水平分系统构件的受力状态都是相同的，那么，我们在认识和理解这些构件的概念、特点和功能作用上，就可以找到它们的共性特征，更容易地掌握这些看似千差万别的结构构件。

2．结构竖向分系统

结构竖向分系统的组成主要包括（一般为竖向放置的）柱、墙、带壁柱墙等结构构件。

结构竖向分系统的受力特点也很突出和明显，在（建筑结构整个寿命周期内一直存在的）竖向荷载作用下，结构竖向分系统构件主要承受压力。

同样的道理，既然所有结构竖向分系统构件的受力状态是相同的，我们就可以依据它们共性的特征，更容易地掌握这些看似千差万别的结构构件。

3．关于基础

首先，基础是墙、柱等结构竖向分系统构件埋在土中的那一部分，是墙、柱在地基中的延伸，所以基础可以属于结构竖向分系统的构件，其主要受力状态也是受压。

但是，由于建筑自重过大或者地基承载力较低时，需要比较宽大的基础放脚来解决建筑物的稳定和安全，相邻墙（或柱）的基础放脚就会连在一起，形成整体式基础（筏形基础、箱形基础等），这时的基础受力状态就与结构水平分系统的梁板结构一样了，其主要受力状态是承受弯矩和剪力。

4．关于两个结构分系统受力状态的转换及其共性特征

在水平的荷载或作用下（如风荷载与地震作用），结构水平分系统构件的主要受力状态是受压，而结构竖向分系统构件的主要受力状态是受弯和受剪。“结构水平分系统构件在竖向荷载作用下”与“结构竖向分系统构件在水平荷载作用下”这两者之间，其荷载作用的方向与结构构件之间的关系是完全一样的，所以，两者的受力状态主要都是受弯和受剪。同样的道理，“结构水平分系统构件在水平荷载作用下”与“结构竖向分系统构件在竖向荷载作用下”这两者的受力状态主要都是受压。

正是由于两个分系统具有这样的共性特征，所以，它们在结构受力规律上的相同性决定了两者在结构布置和结构做法上的一致性。明白了这种规律，会使我们对结构的认识和理解更加清晰和准确。例如，我们会发现，作为水平分系统构件的梁与作为竖向分系统构件的柱，两者在构件外形、体形比例（梁的高跨比与柱的细长比）等各个方面基本上是一样的；同样的，作为水平分系统构件的板与作为竖向分系统构件的墙，两者在构件外形、体形比例（板的厚跨比与墙的厚高比）等各个方面也基本上是一样的。

（三）建筑结构选型与布置

下面将对常见的建筑结构类型做详细介绍。

1．砌体结构

（1）砌体结构的优点

砌体结构主要应用于多层及以下的建筑物中，其主要优点有：

1）砌体结构主要的竖向结构——承重墙体是采用砌块（煤矸石砖、页岩砖等）砌筑而成，这种材料分布广泛，便于就地取材，造价经济。

2）作为墙承重结构，砌体结构的空间整体刚度比较大。

3）砌体结构施工比较简单，施工速度快，技术要求较低，施工设备简单。

（2）砌体结构的缺点

1）砌体结构中，相对于钢筋混凝土结构和钢结构来说，砌体材料的强度比较低，不适合建造高层建筑。特别是在抗震设防要求比较高的地区，砌体结构建造建筑物的层数和高度都有严格的限制。

2）砌体结构材料的性质一般都属于脆性材料，抗压强度能满足结构承载的要求，而抗弯、抗剪、抗拉的强度都很低，这些材料性能上的局限性使得砌体结构在承受水平荷载作用时极易受到破坏。再加上砌体材料的规格尺寸一般都很小，砌筑砂浆的粘结性有限，造成砌体结构的整体性不强，因此抗震性能较差，必须采取相应的抗震措施。

（3）砌体结构的墙体布置方案

根据建筑空间的不同需求以及结构自身应满足的基本要求，砌体结构的墙体布置方案可以有横墙承重方案、纵墙承重方案、纵横墙混合承重方案、内框架承重方案（抗震规范已取消）、框（剪）支砌体结构方案等。

（4）砌体结构构造要求

1）要满足墙体的高厚比要求。当墙体高厚比不能满足要求时，可以采取增加墙体厚度、加设壁柱、加设构造柱、减小横墙间距等构造措施。

2）在平面上，墙体尽量连续并对齐。

3）在剖面上，上下层的墙体应连续并对齐。

4）各层窗口上下宜对齐，洞口上方不宜设置垂直于洞口平面的大梁。

5）保证窗间墙基本宽度要求，墙体薄弱部位尽量少开洞。

（5）砌体结构的基本抗震措施

1）按照《建筑抗震设计规范》的要求设置圈梁、构造柱（或芯柱）。

2）限制建筑物的高度和层数。

3）控制结构体型的高宽比。

4）控制横墙间距。

5）满足条件时设置变形缝（防震缝）。

6）在建筑平面的尽端以及建筑平面和竖向的突出部位加强锚固措施。

7）楼梯间尽量不设置在平面的尽端和转角处。

8）建筑平面的几何中心与刚度中心应尽量重合，以避免建筑物在水平荷载作用下产生扭转。

（6）楼板层（楼盖、屋盖及楼梯）结构

1）施工方法

砌体结构的水平分系统包括楼盖结构层、屋盖结构层、楼梯结构层等，主要采用钢筋混凝土构件，其主要的施工方法有现浇整体式（全现场浇筑）、预制装配式（全预制装配）、装配整体式（现浇与预制相结合）。

钢筋混凝土结构部分施工方法的不同，会对建筑结构产生不同的影响：

① 影响建筑结构的整体性，这直接涉及建筑抗震设防的等级要求和抗震构造做法的不同。

② 影响因环境温度的变化对结构产生的温度应力和结构自身的变形调节能力，对建筑变形缝（温度伸缩缝）的设置有直接影响。

2）结构类型

① 楼板结构层的结构类型有板式楼板、梁板式楼板（单向梁梁板式、主次梁梁板式、井字梁梁板式）、无梁楼板、密肋楼板（单向密肋楼板、双向密肋楼板）等。

② 屋盖结构层常见的结构类型，在平屋顶结构中，与楼板结构层的结构类型完全一样；在坡屋顶结构中，除了可以将以上所有平屋顶结构类型根据屋顶坡度斜向布置外，还可以采用屋架、屋面梁、檩、椽、望板等组成的屋顶结构形式。

③ 楼梯结构层常见的结构类型，因其受力原理与楼板结构层完全相同，只是其空间尺度不是很大，所以，除了比较少见双向梁布置的楼梯结构外，主要有板式楼梯、梁板式楼梯等。

3）单向板与双向板

结构板支承在周边结构（梁、墙、柱等）上，根据周边支承情况和结构板形状的不同，其受力和变形状况会有所不同。为此，有单向板与双向板之分，如图 29-3-1 所示。

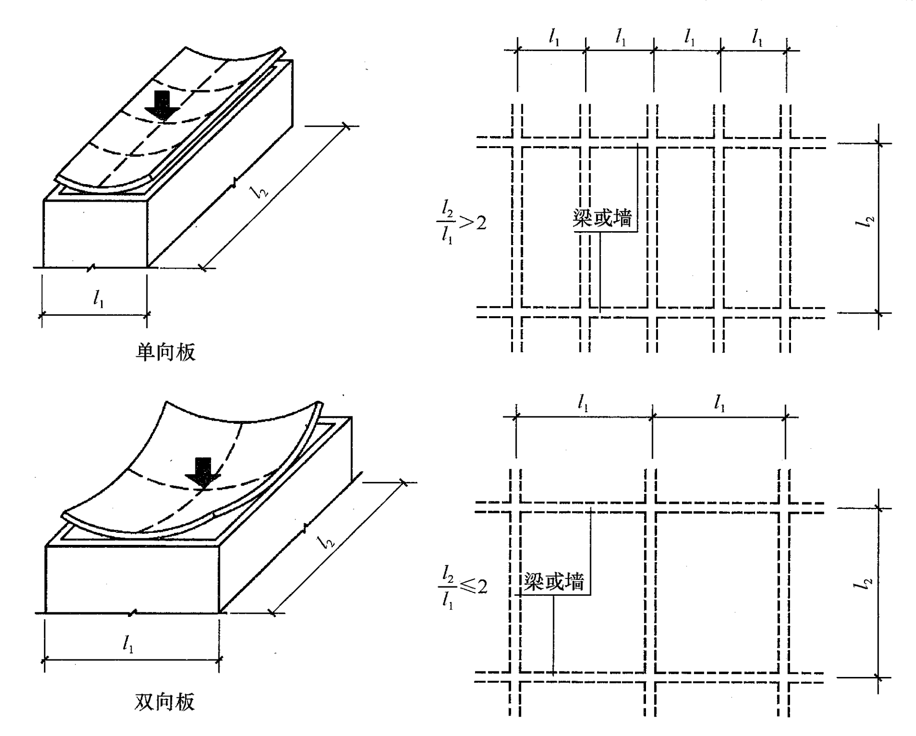


图 29-3-1　单向板与双向板

区分单向板与双向板，依据两个条件，首先，看板周边的支承状况，如果是单边支承或者两对边支承的板，就是单向板；第二，如果板是两相邻边支承、三边支承或者四边支承（周边全部支承），则以板的两个边长比来区分，长边 l_2与短边 l_1之比大于 2 为单向板，长边 l_2与短边 l_1之比小于或等于 2 为双向板。

这里需要说明的一点是，正方形的板（两边长之比等于 1）是双向板，板上承受的荷载沿着两边长方向各传递 50％至周边支承结构，两个方向板的弯曲变形也相等。随着板长边 l_2与短边 l_1之比从 1∶1 向 n∶1 逐渐变化，板上承受的荷载沿着两个方向传递至周边支承结构的比例也逐渐变化；两个方向的板的弯曲变形也是如此，一般是沿着短边 l_1方向

传递的荷载所占的比例逐渐增大，沿着短边 l_1方向的板弯曲变形也逐渐增大。但是，这种变化和改变是一个渐进的过程，并不是在板长边 l_2与短边 l_1之比达到某一个特定数值的时候产生突变。所以，上述区分单向板与双向板的公式以板的长、短边之比等于 2 为界，这只是一个技术上的规定。

4）梁板截面尺寸估算

梁板截面尺寸的合理确定，直接影响结构及构件的抗变形能力，最终影响到结构及构件的安全。而结构及构件的抗变形能力，最主要的影响因素是结构及构件自身的体型比要求。

例如：梁或板的截面高（厚）度，主要取决于梁或板的跨度，必须满足合理的高（厚）跨比的要求。梁截面的宽度，主要取决于梁截面的高度，必须满足合理的梁截面高宽比的要求。

同理：柱截面的边长（直径），主要取决于柱的支承高度（计算高度或称计算长度），必须满足合理的柱长细比的要求。墙的厚度主要取决于墙的支承高度（计算高度），必须满足合理的墙高厚比的要求。建筑结构整体的体型宽度（即建筑平面的进深），主要取决于建筑结构整体的体型高度，必须满足合理的体型高宽比。

2. 框架结构

（1）框架结构的特点

框架结构是一种十分普遍的建筑结构类型，在建筑工程中得到了广泛的采用。

框架结构由于没有结构墙体的限制和制约，其建筑平面的布置十分灵活。同时，建筑立面设计受到的结构约束也非常少，为建筑外立面采用整体玻璃幕墙或大面积连续窗提供了可能。但是，框架结构的缺点也十分突出，其竖向分系统的构件（即框架柱）的数量和总截面积都很小，导致其结构整体刚度较差，因此，在抗震设防地区，框架结构主要用于多层建筑中。

（2）框架结构的布置方案

框架结构体系是由楼板、梁、柱及基础四种承重构件组成的。在结构计算中，承重梁（也称托板梁）与柱和基础构成一榀平面框架，相邻各榀平面框架再由与承重梁垂直的连系梁连结起来，形成一个空间结构整体。预制楼板把楼面荷载传给承重梁，承重梁再传给柱子，柱子再传给基础，最后传到地基上。如果是方格式柱网的现浇钢筋混凝土楼板，则纵横两个方向的梁均为承重梁，并且两个方向的梁互相起连系梁的作用。

框架结构通常有以下三种结构布置方案。

1）横向框架

横向框架的结构布置示意图如图 29-3-2（*a*）所示。横向框架的特点是，主要承重框架是由横向承重梁（主梁）与柱构成，楼板支承在横向承重梁上，再由纵向连系梁（次梁）将横向框架连结成一个空间结构整体。

在竖向荷载的作用下，横向框架按多层刚架进行内力分析，图 29-3-2（*b*）所示为其计算简图和弯矩分布图。

在水平风荷载作用下，一般仅对横向框架结构的横向框架进行内力分析，而不必对其纵向框架进行内力分析。究其原因，则是因为横向迎风面大、风荷载大且框架柱少，由风荷载产生的内力较大，作用效果明显；相比之下，纵向迎风面小、风荷载小且框架柱多，

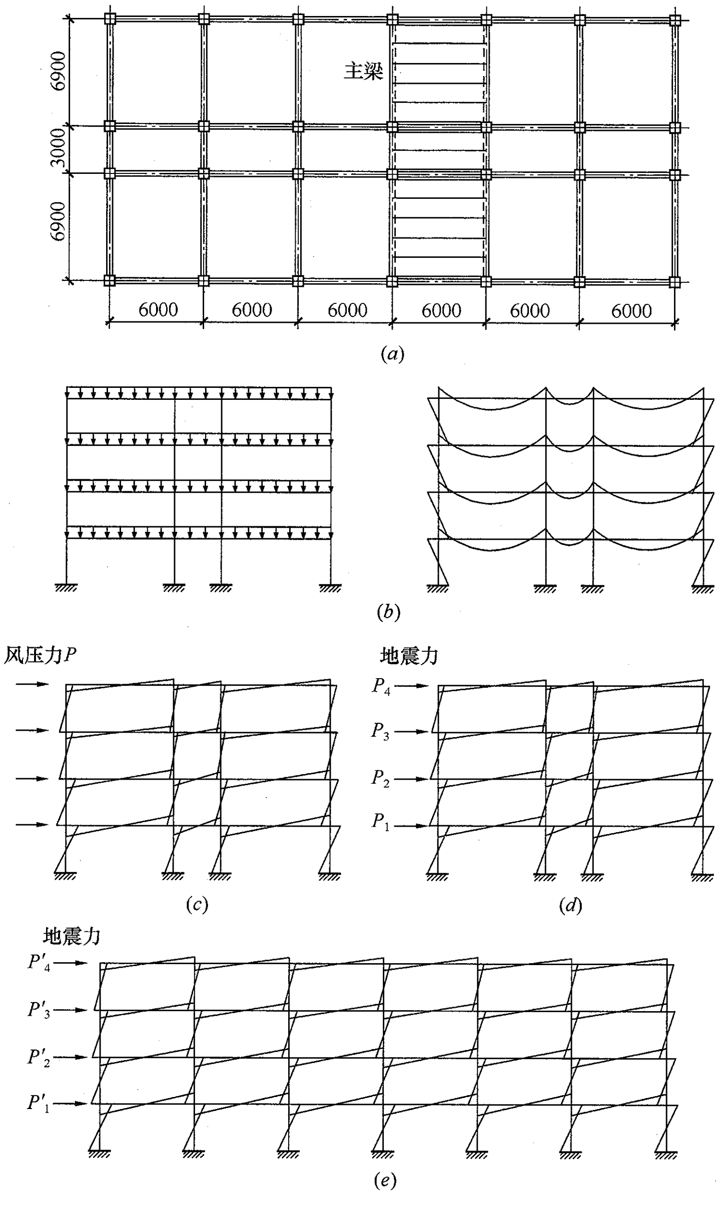


图 29-3-2　横向框架结构

由风荷载产生的内力很小，可以忽略不计。横向框架在风荷载作用下的弯矩分布如图 29-3-2（*c*）所示。

相比于风荷载，横向框架结构在水平地震作用下，对其横向框架和纵向框架都应进行内力分析。因为作用在建筑上的地震作用的大小取决于建筑自身质量产生的惯性力的大小，对于同一个建筑物，由于其自身的质量是不变的，纵向与横向地震作用对建筑的影响基本上是一样的。纵向框架和横向框架在地震作用下的弯矩如图 29-3-2（*d*）、（*e*）所示。

需要说明的是，风荷载与地震作用一般不考虑同时作用。

在实际工程中，因为大多数建筑物的体型都是纵向比横向要长很多，因此这些建筑的

纵向刚度相比横向刚度要大得多，为了使建筑的横向也获得较大的刚度，采用横向框架方案有利于整个建筑结构各向刚度的均衡性要求。

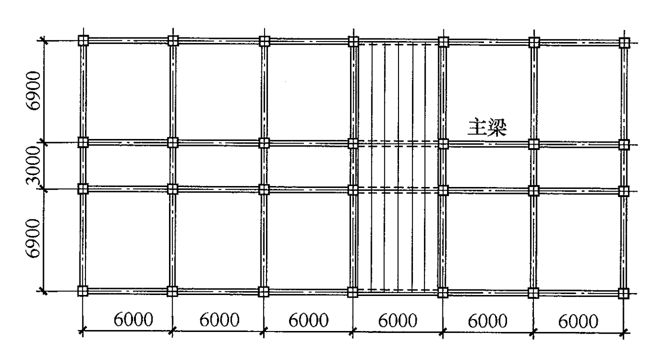


图 29-3-3 纵向框架结构

2）纵向框架（图 29-3-3）

纵向框架的结构布置示意如图 29-3-3 所示。纵向框架的特点是，主要承重框架由纵向承重梁与柱构成，楼板支承在纵向承重梁上，横向则由连系梁将纵向框架连结成一个空间结构整体。

在楼板传来的竖向荷载作用下，纵向框架按多层刚架进行内力分析。

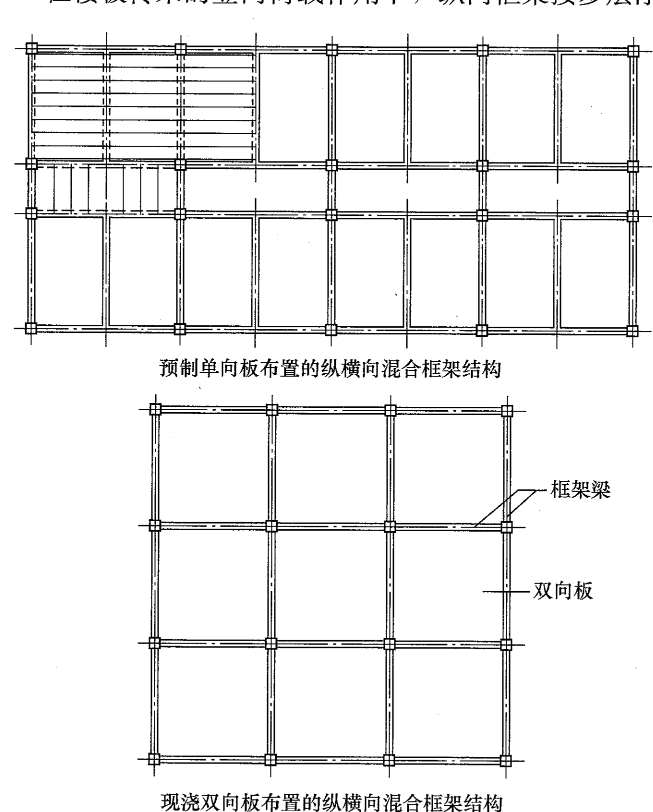


图 29-3-4 纵横向混合框架结构

在水平风荷载作用下，仍应对横向框架进行内力分析，而纵向框架可以不必进行内力分析，其原因与前述横向框架方案的对应内容相同。同样，在水平地震作用下，对横向框架和纵向框架都应进行内力分析。

纵向框架方案的优点是：横向梁的高度较小，有利于管道穿行；楼层的净高大，能得到更多可利用的室内空间。

纵向框架方案由于其结构横向刚度较差，一般情况下，在实际工程中较少采用。

3）纵横向混合框架（图 29-3-4）

纵横向混合框架的特点是沿建筑的纵横两个方向均布置承重梁，它综合了横向框架与纵向框架的优点，是比较有利于抗震的一种结构布置形式。

（3）柱网形式

柱网形式和网格大小的选择，首先应满足建筑的使用功能要求；同时应力求使建筑形状规则、简单整齐，符合建筑模数协调统一标准的要求，以使建筑构件类型和尺寸规格尽量减少，有利于建筑结构的标准化和提高建筑工业化水平。图 29-3-5 为多层框架结构工业建筑平剖面示意图。

常见的框架结构柱网形式有以下几种，如图 29-3-6 所示。

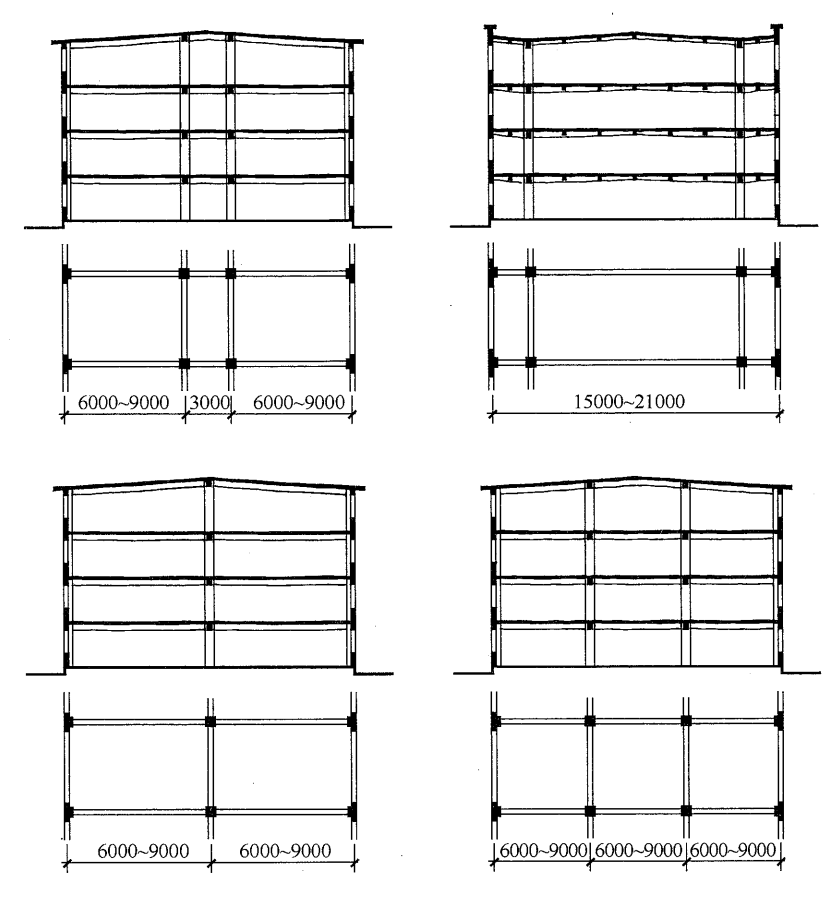


图 29-3-5　多层框架结构工业建筑平、剖面示意图

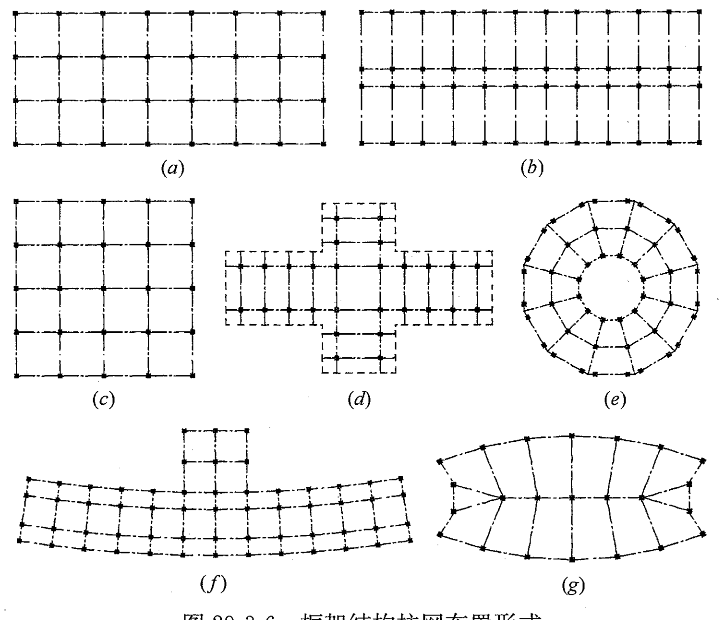


图 29-3-6　框架结构柱网布置形式

1）方格式柱网

我们把开间尺寸和进深尺寸相同或相近的柱网平面称为方格式柱网，如图 29-3-6 中的（*a*）、（*c*）、（*d*）、（*f*）所示。这种柱网形式的适应性比较强，应用范围非常广泛，各种民用建筑和多层工业厂房等建筑都有采用。

2）内廊式柱网

内廊式柱网的平面特点是，柱网的开间尺寸一致，而进深尺寸则呈现大、小、大的三跨形式。例如，开间尺寸为 4000mm，进深尺寸为 8000＋3000＋8000（mm），如图 29-3-6（*b*）所示。这种柱网形式广泛适用于内廊式平面的教学楼、旅馆客房以及中间设通道两侧布置流水线的工业厂房等建筑。

3）曲线形柱网［图 29-3-6（*e*）、（*f*）、（*g*）］

（4）框架柱、梁、板的截面形式和尺寸估算

1）框架柱的截面形式和尺寸估算

框架柱采用现浇方法施工时，多采用矩形截面或圆形截面；在多层工业厂房等建筑中，由于经常采用预制装配式的施工方法，采用工字形截面的情况亦比较普遍。框架柱截面尺寸的估算可根据经验确定，也可以根据结构的刚度条件估算，即按照柱的长细比大约在 1/10～1/20 的范围，并且截面边长不得小于 300mm。框架柱截面的边长一般应比同方向的梁宽至少多取 50mm，以便于梁、柱节点钢筋的布置，使构造简单合理、施工方便。

2）框架承重梁的截面形式和尺寸估算

框架承重梁在采用现浇方法施工时，多采用矩形截面，且梁高一般均含板厚，这样设计比较经济；当采用较大跨度的预制装配式方法施工时，则普遍采用 T 形截面和工字形截面。承重梁的截面高度一般可根据设计荷载的大小，按跨度的 1/10～1/15 取值，截面宽度一般取截面高度的 1/3 左右。

3）框架连系梁的截面形式和尺寸估算

单纯的连系梁的截面形式主要采用矩形，其确定的依据和方法与承重梁基本相同。连系梁与承重梁相比，少了承受楼板荷载的功能，但是其截面高度不宜取得过小；因为不仅要考虑梁承受竖向荷载的要求，还要考虑其承受水平荷载的要求。因此，过小的梁截面高度难以满足结构的整体要求。

4）框架板的截面形式和尺寸估算

框架结构中，板的截面形式主要采用等厚的板式结构，其厚度取值一般为其跨度的 1/35～1/45。考虑到结构功能的合理实现和施工工艺的可行性因素，板的最小厚度不应小于 60mm。对于板柱体系的无梁框架，板的最小厚度不应小于 150mm。常用的现浇钢筋混凝土板厚度要求如表 29-3-1 所示。当柱网间距比较大时，板的跨度增大，板厚增加；此时，可以考虑采用密肋板的形式以减小板的厚度，密肋板的形式如图 29-3-7 所示。

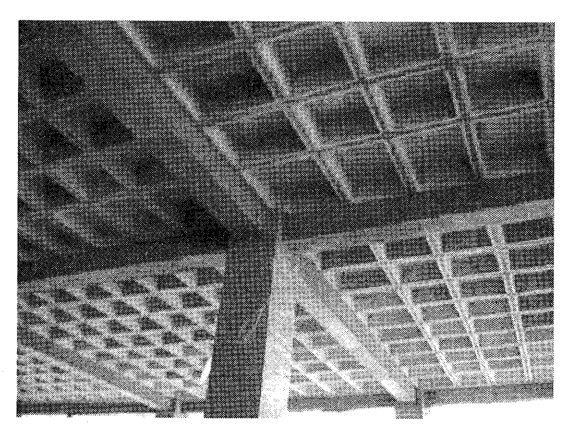


图 29-3-7　双向密肋楼板

现浇钢筋混凝土板的最小厚度（mm）　　表 29-3-1

板的类别		最小厚度
单向板	屋面板	60
	民用建筑楼板	60
	工业建筑楼板	70
	行车道下的楼板	80
双向板		80
密肋板	面　板	50
	肋　高	250
悬臂板	悬臂长度不大于 500	60
	悬臂长度 1200	100
无梁楼板		150
现浇空心楼盖		200

3. 剪力墙结构

(1) 剪力墙结构的特点

剪力墙结构是将建筑中所有的结构墙体都设计成能够抵抗水平荷载的墙体的结构。在水平荷载的作用下，这些墙体的主要工作状态是受剪和受弯，所以称为剪力墙。剪力墙结构侧向刚度很大，可以承受很大的水平荷载，也可以同时承受很大的竖向荷载，因此剪力墙结构可以建造超高层建筑。剪力墙结构如图 29-3-8 所示。

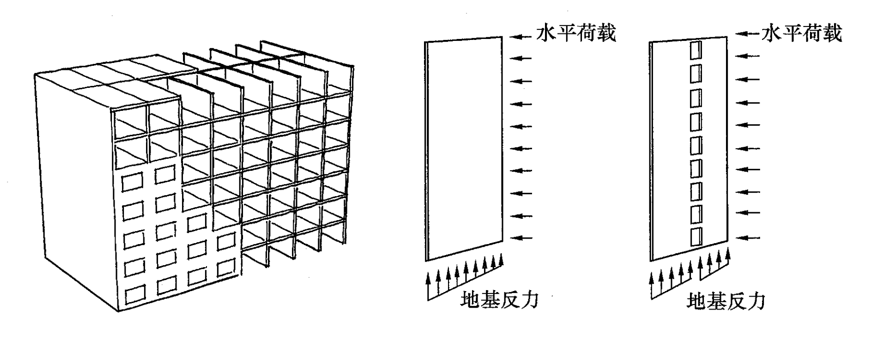


图 29-3-8　剪力墙结构

由于剪力墙结构要求剪力墙体在数量上满足一定要求，使得此类建筑的平面限制比较多，因此剪力墙结构的适用范围有限，一般适用于较小开间的居住或公共建筑（比如旅馆客房部分）等类型的建筑。

在旅馆建筑中，通常要求有较大的入口大堂、餐厅、会议厅等功能空间；而剪力墙结构却很难满足这些空间的结构需要。针对这种情况，一般可以采取如下三种解决办法：第一，将这类建筑空间从高层客房中移出，布置在高层建筑周围的低层裙房中；第二，除入口大堂外，在满足《建筑设计防火规范》等相关规范的前提下，将餐厅、会议厅等建筑空间集中设置在建筑的顶层，以避免这些大空间设置在中间楼层造成剪力墙在竖向上的中断；第三，采用框支剪力墙结构，即建筑的底层采用框架结构（或框-剪结构）布置大空间，而上部仍采用剪力墙结构布置客房，如图 29-3-9 所示。框支剪力墙结构的底层柱子

内力很大，需要很大的柱截面，用钢量多；而且底层框架成为结构的薄弱环节，对建筑的抗震十分不利，地震区应尽量避免采用。

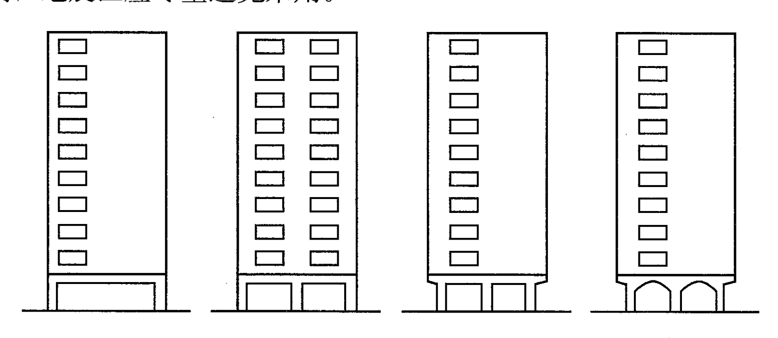


图 29-3-9　框支剪力墙结构

（2）剪力墙结构的布置方案

剪力墙结构布置方案主要有以下三种：

1）横墙承重方案

横墙承重方案的特点是楼板支承在横向剪力墙上，横墙间距即楼板的跨度。通常情况下，剪力墙的间距为 3～6m。

如果剪力墙的间距较小（一般在 4m 以下），其优势是剪力墙结构的横向刚度比较大，有利于整个结构纵、横两个方向侧向刚度的均衡。一方面，对于层数较少的建筑来说，剪力墙的承载能力不能得到充分地利用，因此会造成一定程度的浪费。另一方面，对于住宅类建筑来说，较小的横向剪力墙间距可以大大减少设置横向隔墙的材料和工序，同时也避免了隔墙对楼板结构的集中荷载作用，使楼板结构较为经济。

2）纵墙承重方案

纵墙承重方案是针对建筑功能空间需要较大开间的情况采用的结构布置方案。但对于剪力墙结构而言，大开间的情况并不普遍，因而，采用纵墙承重方案的情况比较少见。

3）纵横墙混合承重方案

纵横墙混合承重方案有两种情况。第一种是全现浇的钢筋混凝土楼板支承在周边的纵、横剪力墙上；第二种是预制楼板支承在进深大梁和横向剪力墙上，大梁支承在纵墙上，如图 29-3-10 所示。第二种结构布置方式的缺点是大梁在纵墙上的支承面积很小；同时，由于横向剪力墙很少，纵墙平面外的自由长度较大，与横墙的拉结较差，对建筑结构的抗震能力有一定的影响。在塔式住宅建筑中，由于建筑平面纵、横两个方向长度差别不大，此时采用纵横墙混合承重的结构方案是比较合理的。

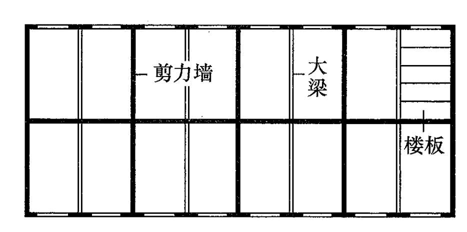


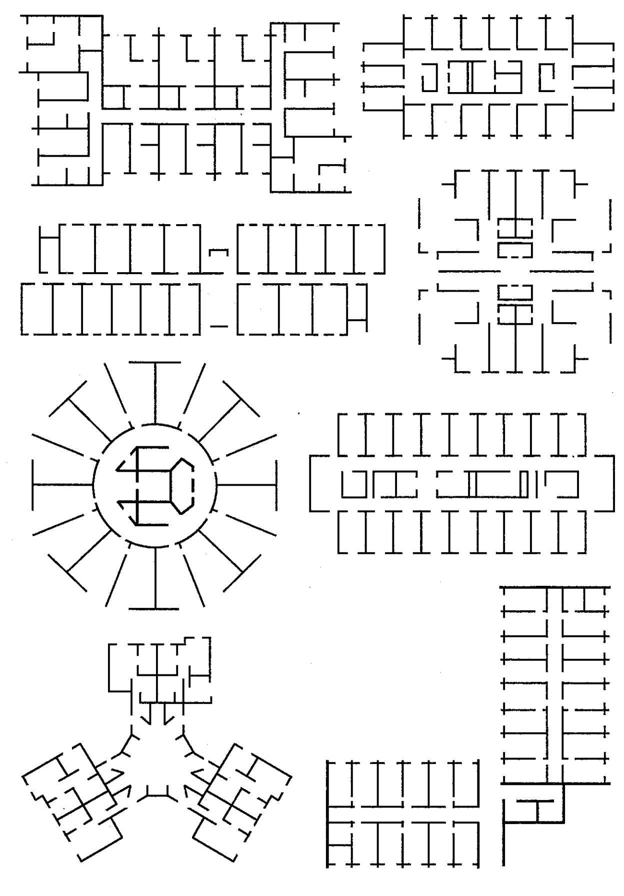
图 29-3-10　纵横墙混合承重方案之一

剪力墙结构的建筑平面可以设计成非常多样化的形式，图 29-3-11 所示为一些剪力墙结构的建筑平面实例。

（3）剪力墙结构的基本设计要求

1）剪力墙的布置要求

剪力墙在平面上应尽可能对齐，并且不宜间断布置，这一要求对于剪力墙有效地实现


图 29-3-11　剪力墙结构建筑平面实例

其抵抗水平地震剪力来说至关重要。在剖面上，剪力墙应自下至上连续布置，避免刚度突变，不应在中间楼层中出现剪力墙的中断。如果有设置大空间的需要，应将大空间布置在建筑的顶层，以避免造成剪力墙的中断。剪力墙在平面上的布置应尽量均匀对称，以使建筑平面内的刚度均匀，避免建筑结构在水平地震作用下出现扭转，这种结构的扭转对于建筑物抗震十分有害。

2）剪力墙上开洞的设计要求

建筑物设置门窗等洞口是功能上的需要，但剪力墙上洞口设置的位置、数量、均衡性等对建筑结构的影响非常大，因此，必须给予足够的重视。

①剪力墙的门窗洞口宜上下对齐、成列布置，形成明确的墙肢和连梁。宜避免使墙肢刚度相差悬殊的洞口设置。这也是所有墙承重结构的基本设计要求。

②在纵横墙交叉处，应避免在几面墙上同时开洞。开洞时应尽可能形成门垛，这个要求是为了避免在结构的局部出现过于集中的削弱。

③建筑平面的尽端是结构的最薄弱环节，因此，在山墙及其转角处的外墙上应尽量少开洞或不开洞，在靠近外墙（尤其是山墙）的内墙段上也应尽量避免开洞。

4. 框架-剪力墙结构

（1）框架-剪力墙结构的特点

前边分别介绍了框架结构和剪力墙结构的基本特点。这两种结构形式的优点和缺点都很突出。当我们需要灵活宽敞的建筑空间时，框架结构满足了我们的需求；当高层建筑需要足够的抗侧弯刚度时，剪力墙结构解决了这样的问题。当我们既需要在高层建筑中形成较为宽敞的使用空间，又要使其满足足够的抗侧弯刚度时，框架结构和剪力墙结构都不能单独满足我们的需要；而此时如果采用框架-剪力墙结构，则能很好地解决这两个问题。

框架-剪力墙结构，即在完整的柱、梁、板形成的框架结构的基础上，在框架的某些柱间布置剪力墙，并使剪力墙与框架互相取长补短、协同工作，综合两种结构类型的优势。这样，便使得结构承载能力和抗侧弯刚度均较大，而建筑布置又较为灵活，如图29-3-12所示。

在水平风荷载或水平地震作用下，剪力墙相当于固定在地基上的悬臂梁，其变形主要

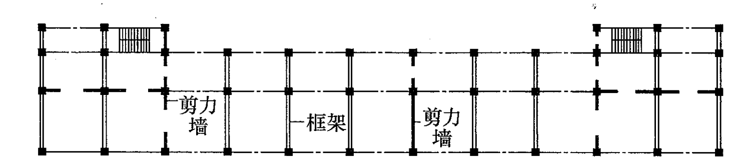


图 29-3-12　框架-剪力墙结构示意图

为弯曲变形，框架则为剪切变形。框架和剪力墙通过楼盖结构联系在一起，楼盖结构的水平刚度可使两者达到共同的变形，见图 29-3-13 所示。

在框架-剪力墙结构中，剪力墙在平面中不是连续布置的，因此，剪力墙与独立的框架柱之间必须依靠连接两者的楼盖来协调，此时楼盖在水平方向上的刚度大小就成了关键因素。显然，楼盖的水平刚度越大，框架与剪力墙之间的协同工作就越好。

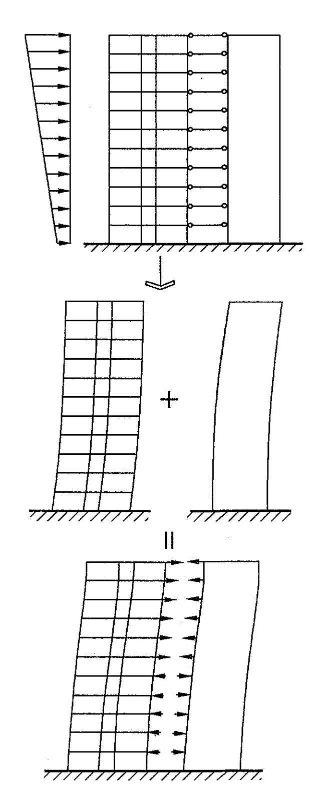


图 29-3-13　框架与剪力墙的共同工作

加强楼盖的水平刚度，一般可采取以下两种措施。一是加强楼盖本身的整体刚度，如采用现浇整体式钢筋混凝土楼盖或装配整体式钢筋混凝土楼盖（即在铺设好预制楼板后，在其上现浇整体钢筋混凝土叠合层）；二是控制剪力墙的最大间距。以上两种措施都是为了控制楼盖在水平面内的弯曲变形。在水平荷载的作用下，楼盖可以看成是支承在剪力墙上的水平深梁，如图 29-3-14 所示。

从图中可以看出，剪力墙的间距 L 就是该水平深梁的跨度，房屋宽度 B 就是该水平深梁的截面高度。在水平力 q 的作用下，剪力墙产生位移 Δ_1，水平深梁的最大弯曲挠度变形值为 Δ_2。当 $\Delta_2/L \leqslant 1/1.2 \times 10^{-4}$时，即可认为楼盖的刚度为无限大，弯曲变形 Δ_2 可以忽略不计。也就是说，在水平荷载的作用下，刚性足够大的楼盖使剪力墙和框架柱之间产生了相等的位移 Δ_1，从而达到了两者之间协同工作的效果。

如果楼盖的刚度很低、跨度 L 很大，楼盖的弯曲变形 Δ_2 就会大大增加，剪力墙和框架之间将无法有效地协同工作，这样，框架就将承担更多的水平荷载。因此，《建筑抗震设计规范》规定，对于不同类型和不同施工方法的钢筋混凝土楼盖，其剪力墙之间楼、屋盖的长宽比（L/B）应满足表 29-3-2 的规定，以确保楼盖具有足够的刚度。

图 29-3-14　剪力墙与楼盖在水平荷载作用下的变形

（2）框架-剪力墙的结构布置要求

在框架-剪力墙结构体系中，框架部分的结构布置要求与纯框架结构并无不同；而剪力墙部分的结构布置要求则有些变化，这是因为纯剪力墙结构是可以完全独立存在的结构整体，而框架-剪力墙结构中的剪力墙则只是无法自身独立存在的结构组成部

分。在一般情况下，剪力墙承担80%以上的水平荷载，而框架承担余下部分的水平荷载及全部竖向荷载。显然，剪力墙出现在框架结构中的目的就是要提高结构整体的抗侧弯刚度。框架-剪力墙结构中剪力墙的布置需满足以下要求：

抗震墙之间楼屋盖的长宽比 **表 29-3-2**

楼、屋盖类型		设防烈度			
		6	7	8	9
框架-抗震墙结构	现浇或叠合楼、屋盖	4	4	3	2
	装配整体式楼、屋盖	3	3	2	不宜采用
板柱-抗震墙的现浇楼、屋盖		3	3	2	—
框支层的现浇楼、屋盖		2.5	2.5	2	—

1）框架-剪力墙结构应设计成双向抗侧力体系。在抗震设计时，结构两主轴方向均应布置剪力墙，剪力墙的布置宜使结构各主轴方向的侧向刚度接近。

2）在竖向上，剪力墙宜贯通建筑物的全高以避免刚度突变，且不应在中间楼层中出现剪力墙的中断；剪力墙开洞时，洞口宜上下对齐。

3）剪力墙宜均匀布置在建筑物的周边附近、楼梯间、电梯间等平面形状变化及永久荷载较大的部位，楼、电梯间等竖井宜尽量与靠近的抗侧力结构结合布置，见图29-3-15所示。

4）纵、横剪力墙宜组成L形、T形和U形等形式，以提高其空间刚度，如图29-3-16所示。

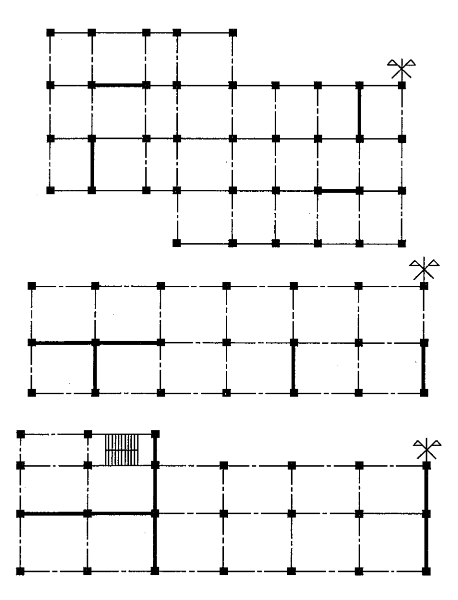


图 29-3-15 框架-剪力墙结构中剪力墙布置实例

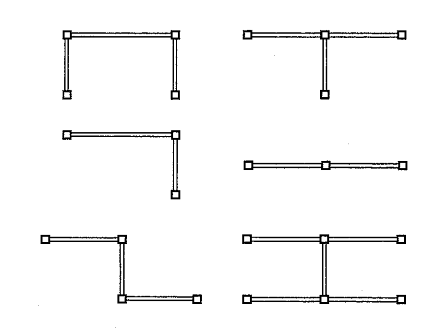


图 29-3-16 典型的剪力墙形式

5）剪力墙的数量要适当。过少会增加框架的负担，过多则会造成浪费，并出现空间限制过多、整体刚度过大等问题。

6）一般情况下，剪力墙的厚度取值应≥160mm，且≥1/20层高。

7）梁与柱或柱与剪力墙的中线宜重合，以避免剪力墙或者梁对柱子产生扭转的不利影响。

5. 筒体结构

(1) 筒体结构的特点

顾名思义，筒体结构是指由一个或几个作为主要抗侧力构件的筒形结构组成的结构类型。此时，建筑的结构体系主要靠筒体承受水平荷载，因此具有良好的空间刚度、抗侧弯能力和抗震能力。超高层建筑对结构的抗侧弯能力和抗扭转能力的要求更为突出，因此，筒体结构在超高层建筑当中得到了广泛的应用。

在承受水平风荷载或水平地震作用时，整个筒体结构相当于一个刚接于地基的封闭空心悬臂梁，如图 29-3-17 所示。它不仅可以抵抗很大的弯矩，同时也可以抵抗扭矩，是目前最先进的高层建筑结构体系之一。筒体结构建筑布置灵活，而且能大大节约建筑结构材料。大多数筒体结构的高层建筑每平方米建筑面积的结构材料消耗量仅相当于一般框架结构建筑的一半左右。

(2) 筒体结构的设计

1) 筒体结构的构造类型

按其构造形式的不同，筒体结构可以分为薄壁筒和框筒两种不同的形式。

① 薄壁筒

薄壁筒是板式墙组成的筒体，一般是由建筑内部的楼梯间、电梯间以及设备管道井的钢筋混凝土墙体围合形成的，如图 29-3-18 (*a*)、(*c*) 所示。因为薄壁筒体一般位于建筑平面的中部，因此也被称为核心筒。

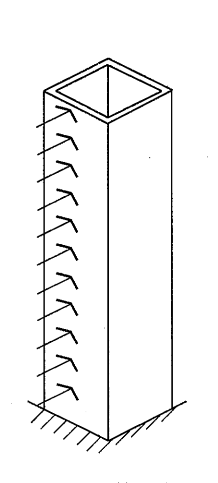


图 29-3-17 筒体结构在水平荷载作用下的受力状态

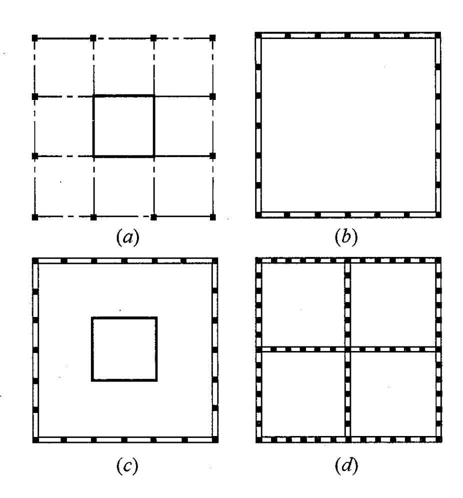


图 29-3-18 筒体的构造类型

② 框筒

框筒是由周边密集设置的立柱与高跨比很大的横梁（即上、下层窗洞之间的墙体）组成的筒体。框筒既可以看成是由密柱、高梁形成的空间框架，也可以看成是一个密布孔洞的筒形结构，如图 29-3-18 (*b*)、(*c*) 所示。框筒主要用作外筒，筒体的孔洞面积一般不大于筒壁面积的 50%，立柱中距一般为 1.2～3.0m，特殊情况下也可扩大到 4.5m，横梁高度一般为 0.6～1.2m。立柱可为矩形或 T 形截面，横梁常采用矩形截面。

2) 筒体的结构布置

① 竖向结构——筒体的布置

竖向结构的布置形式有单筒、筒中筒和集束筒三种。

单筒是指只有一个框筒作外筒的筒体结构类型，如图 29-3-18（*b*）所示。实际上，一般在外筒所围合的内部空间中，或设置内筒（薄壁筒），或设置框架，单筒结构非常少见。

筒中筒体系（也称套筒体系）是由内筒（薄壁筒）与外筒（框筒）共同组成的筒体结构类型，如图 29-3-18（*c*）所示。

集束筒是由几个连在一起的筒体组成的筒体结构类型，是单个筒体在平面内的集合，如图 29-3-18（*d*）所示。位于芝加哥的 110 层高的西尔斯大厦就是采用的这种集束筒体系，它由 9 个标准筒组成，其平面尺寸为 68.58m×68.58m。集束筒的结构刚度是以上几种筒体结构类型中最大的。

筒体自身最合理的平面形状应该是正方形或者圆形，狭长的矩形或者椭圆形不是理想的选择。常见的一些筒体结构的布置实例如图 29-3-19 所示。

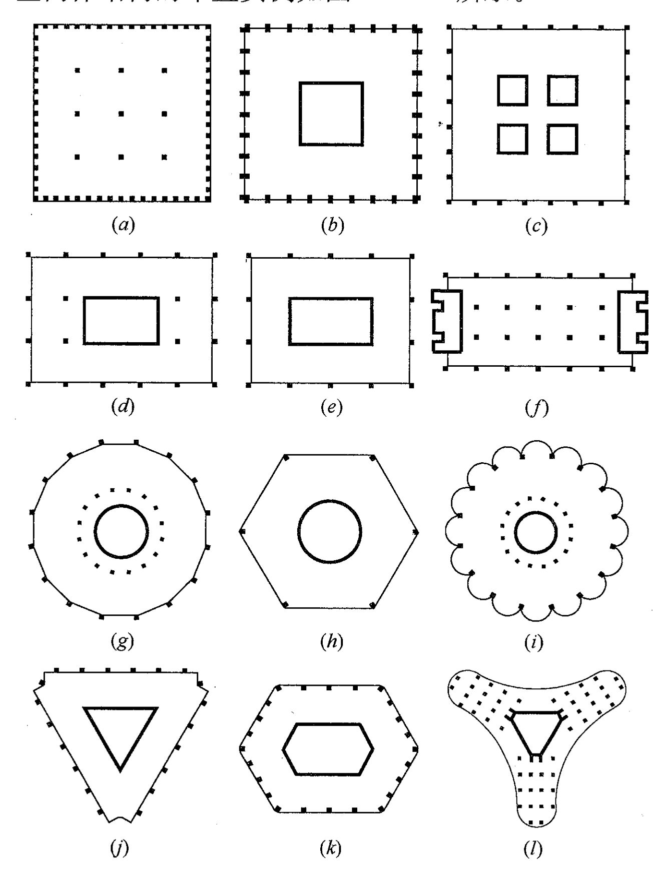


图 29-3-19　筒体结构布置实例

② 水平结构——楼板层的布置

在筒体结构的内外筒壁之间布置楼板结构时，如果筒壁的间距小，则可以直接布置楼板；如果间距比较大，可以采用梁或桁架形成梁板式楼板结构；也可以在局部布置柱子，形成框架-筒体结构以减小楼板结构的跨度。

筒体结构的楼板层布置方式多种多样，几种较为典型的布置方式如图 29-3-20 所示。

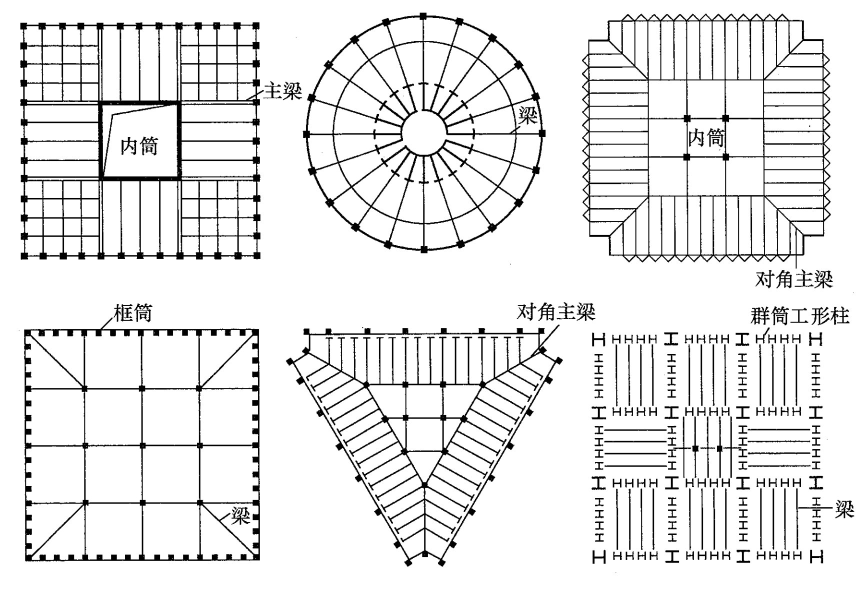


图 29-3-20　筒体结构楼板层布置示例

3）筒体的结构类型

① 筒体结构

这里所说的筒体结构是指单纯的筒体结构，包括单筒、筒中筒、集束筒等。

② 框筒＋桁架结构

如前所述，筒体结构的外筒均为框筒，以满足建筑外立面设窗的需要。建筑的室内视野以及自然采光等问题要求外窗的尺寸尽量大一些，但筒体结构的抗侧弯刚度问题又要求外筒壁上的洞口不宜过大。

为了解决上述矛盾，可以采用框筒＋桁架的结构形式，即沿着外筒周边并不很密的柱子上设置竖直向上的整体桁架，在解决室内视野和自然采光的前提下，满足筒体结构空间整体刚度的要求。图 29-3-21 所示的芝加哥约翰·汉考克大厦就是这种框筒＋桁架结构的建筑实例，图 29-3-22 所示为约翰·汉考克大厦内景，从图中我们可以感受到巨大的整体桁架形成的室内空间效果。

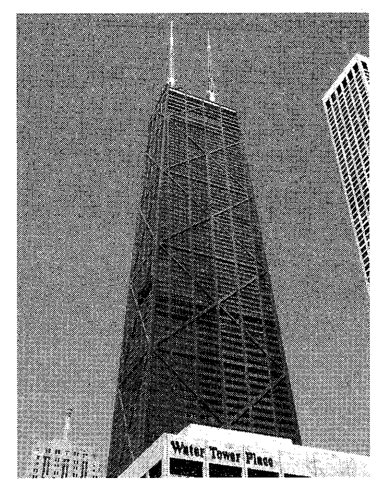


图 29-3-21　约翰·汉考克大厦

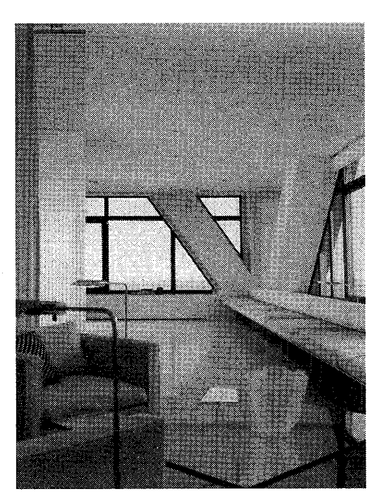


图 29-3-22　约翰·汉考克大厦内景

③ 框架-筒体结构

框架-筒体结构简称框-筒结构（注意框-筒结构与框筒结构的区别）。框架-筒体结构是在内薄壁筒或者筒中筒结构的基础上再额外布置框架结构，即在内薄壁筒的周围或者在内、外筒之间布置框架，以形成建筑使用空间。框架-筒体结构实际上是利用框架结构提供建筑使用空间，而通过筒体结构满足结构抗侧弯刚度的要求，从而形成类似于框架-剪力墙结构的组合结构形式，如图 29-3-19（*a*）、（*d*）、（*e*）、（*f*）、（*l*）所示。

6. 单层厂房的结构体系

单层厂房常采用的结构体系主要有刚架结构和排架结构，在大型和重型厂房中，排架结构更是普遍采用的结构类型。两者之间有很多共同点，也有明显的区别。将这两者放在一起进行介绍，是希望通过这种对比性的介绍，使读者更好地掌握这两种常见建筑结构类型的异同。

（1）排架结构与刚架结构的概念

排架结构是指由直线形杆件（梁和柱）组成的具有铰节点的单层结构。

刚架结构是指由直线形杆件（梁和柱）组成的具有刚性节点的单层结构。

图 29-3-23 所示为在竖向均布荷载作用下排架结构与刚架结构的弯矩图。

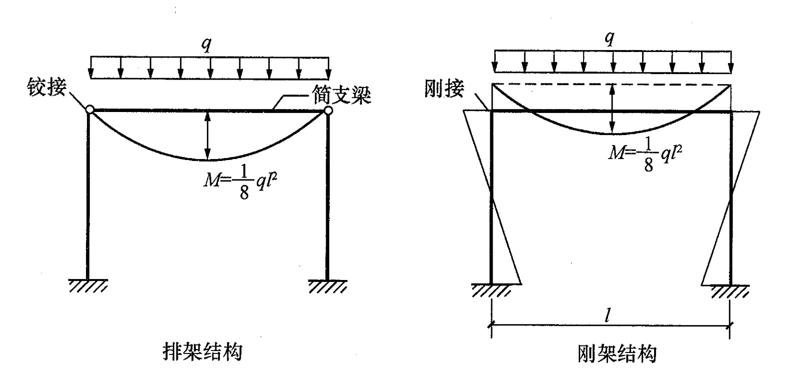


图 29-3-23　在竖向均布荷载作用下排架结构与刚架结构的弯矩图

在这里，我们有必要先对这两种建筑结构类型的基本特点做一个比较分析。

刚架结构与排架结构都是单层建筑适用的结构类型，都是由直线形的杆件（梁和柱）组成的结构，这是两者的共同点；而两者的区别在于，刚架结构的柱与梁的节点连接是刚性连接，排架结构柱与梁的节点连接则是铰连接。刚架结构这种刚性连接的特征只限于柱与梁的连接节点，而其他节点（如柱与基础的连接节点、梁的跨中节点等）是否为铰节点并不影响刚架结构的属性。两种结构类型在梁和柱节点连接处的不同决定了刚架结构与排架结构在力学特征上的许多差异。

需要强调的是，刚架结构不能写成“钢架结构”。首先，从结构类型上来说，没有“钢架”这样一种结构类型，从前述分析中我们知道，“刚架结构”名称的由来是其直线形杆件（梁和柱）组成的节点必须是“刚性”的，与“钢”无关。其次，有人在使用“钢架结构”这个错误的说法时，其实是想说该结构是由钢材建造的，这样的话，正确的说法应该是“钢结构”而不是“钢架结构”。

从图 29-3-23 在竖向均布荷载作用下的刚架结构弯矩图中可以看出，由于横梁与立柱

整体刚性连接，形成了刚性节点，能够承受并传递弯矩，这样就减少了横梁中部的弯矩峰值。对图 29-3-23 中的排架结构弯矩图进行分析，由于排架结构的横梁与立柱为铰接，形成了铰节点，所以在竖向均布荷载作用下，横梁的弯矩图与简支梁相同，弯矩峰值较刚架大得多。

同样，从图 29-3-24 在水平集中荷载作用下的刚架结构弯矩图中我们可以看出，由于横梁与立柱整体刚性连接，形成了刚性节点，梁对柱的约束减少了柱的弯矩峰值。对图 29-3-24 中的排架结构弯矩图进行分析，由于排架结构的横梁与立柱为铰接，形成了铰节点，所以在水平集中载荷作用下，横梁的弯矩图与简支梁相同，弯矩值为零。

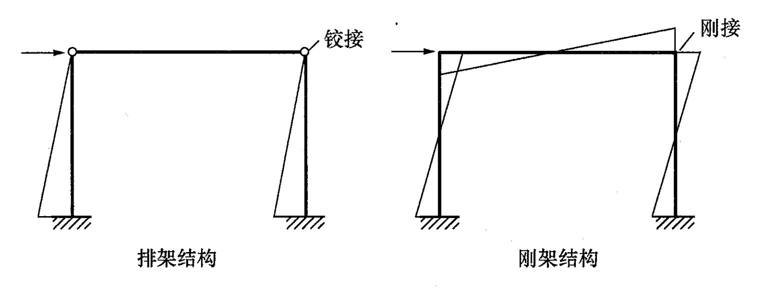


图 29-3-24　在水平集中荷载作用下排架结构与刚架结构的弯矩图

刚架结构杆件较少，结构内部空间较大，便于利用。而且刚架一般由直杆组成，制作方便，因此，在实际工程中的应用非常广泛。

在一般情况下，当跨度较小且相同时，刚架结构比由屋面大梁（或屋架）与立柱组成的排架结构轻巧，可节省结构材料。但是，当跨度较大（此时荷载也较大）时，刚架结构由于其柱与梁刚接成一个整体，单个构件长度相对增大，杆件自身的刚度较差，特别是当有较重的悬挂物（例如有吊车的厂房）时，更适合选用排架结构。

刚架结构经常采用将横梁做成折线的形式（图 29-3-25），使其更具受力性能良好、施

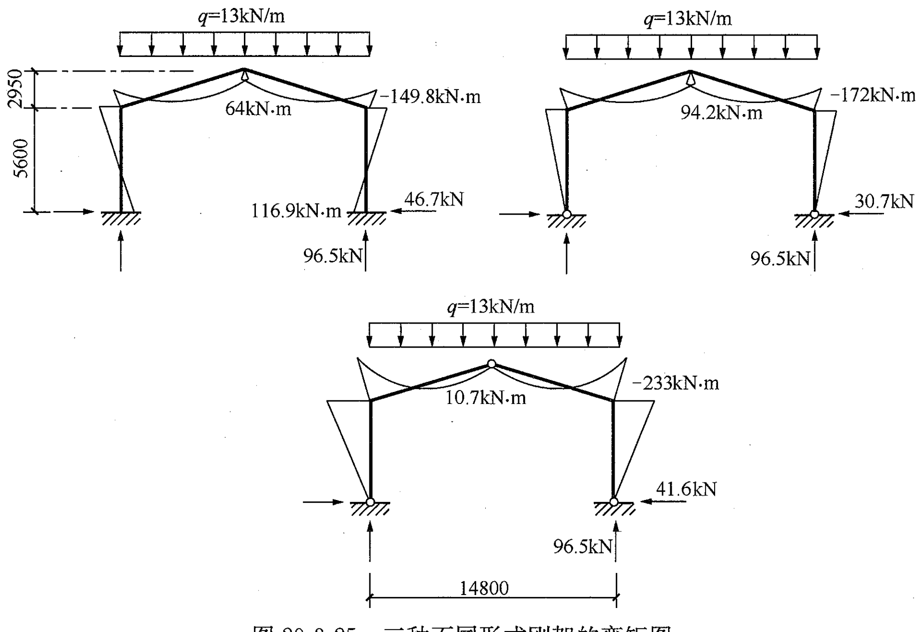


图 29-3-25　三种不同形式刚架的弯矩图

工方便、造价较低和建筑造型美观等优点。由于横梁是折线形的，使室内空间加大的同时，也适用于双坡屋面的单层中、小型建筑，在工业厂房和体育馆、礼堂、食堂等民用建筑中都得到广泛应用。

（2）刚架结构与排架结构的种类及受力特点

1）刚架结构的种类及受力特点

单层刚架的受力特点是：在竖向荷载作用下，柱对梁的约束减小了梁的跨中弯矩，如图 29-3-23 所示；在水平荷载作用下，梁对柱的约束减小了柱内弯矩，如图 29-3-24 所示。梁和柱由于整体刚性连接，刚度都得到了提高。

门式刚架按其结构组成和构造的不同，可以分为无铰刚架、两铰刚架和三铰刚架等三种形式。在同样荷载作用下，这三种刚架的内力分布和大小是有差别的，其经济效果也不相同。图 29-3-25 表示高度和跨度相同且承受同样均布荷载的三种不同形式刚架的弯矩图。

2）排架结构的种类及受力特点

从结构特点来说，排架结构的类型是单一的，即排架柱与柱基础的节点是刚性连接，而排架柱与屋架或屋面大梁的连接节点是铰连接。与刚架结构柱和梁之间刚性连接形成一个整体构件不同，排架结构的柱子和梁（或屋架）是两种相对独立的构件，这种独立构件可以理解成是一个直线形或者折线形的杆。那么，排架结构的这个杆的长度相对于同等条件（相同的跨度和高度）下的刚架结构的杆来说就要短得多，杆件自身的刚度就要大得多。因此，排架结构更适合荷载较大、跨度较大的重型结构建筑，例如大型单层工业厂房、大型库房等建筑物。

从结构材料类型的角度来说，由于排架结构主要应用于大型和重型的建筑结构，因此，钢筋混凝土结构和钢结构的排架得到了广泛的应用。对于无吊车的厂房或者轻型厂房，也有采用砖柱承重的砌体结构排架类型。

3）刚架结构与排架结构的构件形式

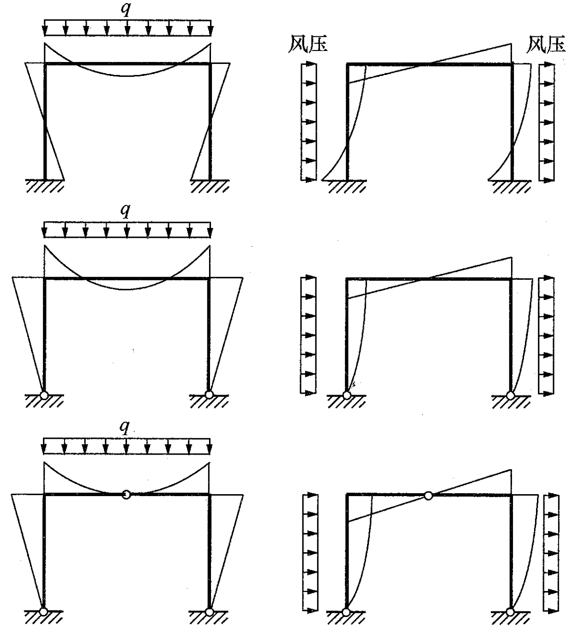


图 29-3-26　三种类型刚架的弯矩图

任何一种结构构件形式的确定，主要取决于这种结构构件在各种荷载作用下的应力和应变的分布状况。因此，要正确地决定刚架结构或者排架结构的构件形式，就必须把它们在各种荷载作用下的应力分布和应变状况搞清楚。下面结合刚架结构和排架结构的弯矩分布图，对这个问题具体分析如下：

① 刚架结构的构件形式

刚架结构的弯矩图如 29-3-26 所示。

刚架结构在立柱与横梁的转角截面处弯矩较大，而铰结点处弯矩为零，因此在立柱与横梁转角截面内侧会产生应力集中现象，应力的分布随内折角的形式而变化；尤其是立柱的刚度比横梁大得多时，边缘应力会急剧增加，如图

29-3-27 所示。

在一般情况下，构件截面随应力大小而相应变化是最经济的做法。因此，刚架柱构件一般采用变截面的形式，加大梁柱相交处的截面，减小铰节点附近的截面，以达到节约材料的目的。同时，为了减少或避免应力集中现象，转角处常做成圆弧或加腋的形式，如图 29-3-27 及图 29-3-28 所示。

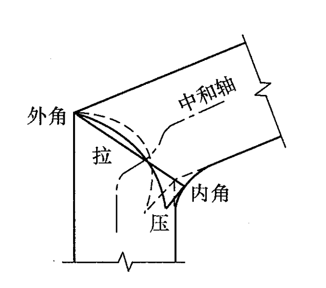


图 29-3-27 刚架转角截面的正应力分布

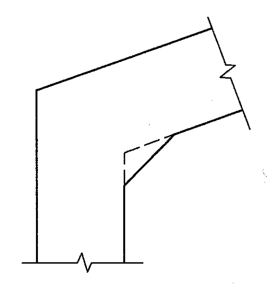


图 29-3-28 刚架转角截面的加腋

刚架结构的跨度一般在 40m 以下，跨度太大会导致自重过大，使结构不合理，并造成施工困难。普通钢筋混凝土刚架一般用于跨度不超过 18m、檐口高度不超过 10m 的无吊车或吊车起重量不超过 10t 的建筑中。钢筋混凝土刚架的构件一般采用矩形截面，跨度与荷载较大的刚架也可以采用工字形截面。

为了减少材料用量、减小构件截面、减轻结构自重，对于较大跨度的刚架结构常采用预应力钢筋混凝土刚架和空腹刚架的形式。空腹刚架有两种形式，一种是把构件做成空心截面，另一种是在构件上留洞。空腹刚架也可以采用预应力结构，但对施工技术和材料的要求较高。

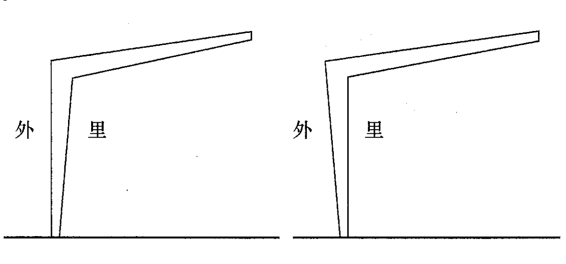


图 29-3-29 刚架柱的形式

在变截面刚架结构中，刚架截面变化的形式在满足结构功能需要的同时，应结合建筑立面要求确定。立柱可以做成里直外斜或外直里斜两种形式，如图 29-3-29 所示。

在实际工程中，预制装配式钢筋混凝土刚架得到了广泛的应用。刚架拼装单元的划分一般应根据应力分布决定。单跨三铰刚架可分成两个“Γ”形拼装单元，铰节点设在基础和横梁中间拼接点的部位。两铰刚架的柱与基础连接处应做成铰节点，一般在横梁零弯矩点截面附近设置拼接点（但需注意，此处拼接点应为刚性拼接点）以避免构件划分单元过大。多跨刚架常采用“Y”形和“Γ”形拼装单元，如图 29-3-30 所示。

刚架承受的荷载一般有永久荷载和可变荷载两种。在永久荷载的作用下，零弯矩点的位置是固定的；在可变荷载作用下，由于各种不利组合，零弯矩点的位置是变化的。因此在划分构件拼装单元时，零弯矩点的位置应根据主要荷载确定。例如，对一般刚架（无悬挂吊车），由永久荷载产生的弯矩约占总弯矩的 90%左右，拼接点位置应设在永久荷载作用下横梁的零弯矩点附近。这样，拼接点截面受力小、构造简单、易于处理。

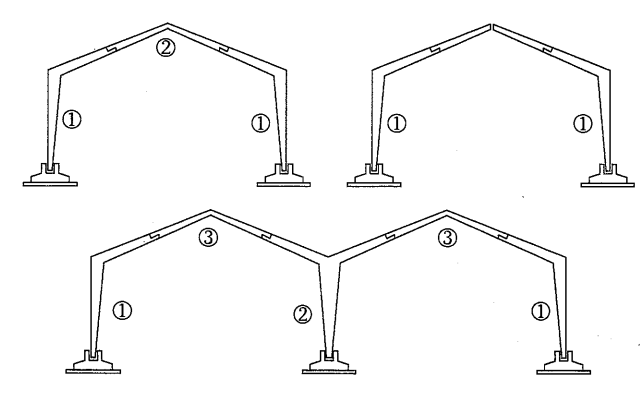


图 29-3-30　刚架单元的拼装

② 排架结构的构件形式

排架结构的弯矩图如图 29-3-31 所示。

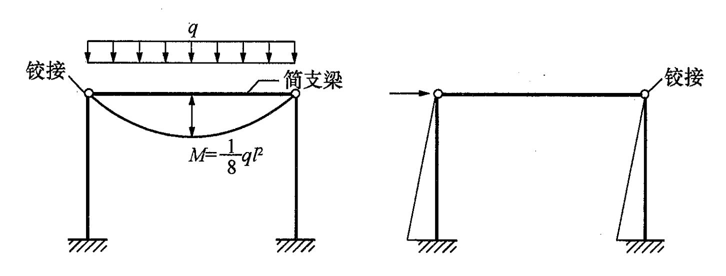


图 29-3-31　排架结构的弯矩图

如图所示，排架结构柱与基础的连接节点处是弯矩的峰值部位，因此，排架柱最大截面应设置在柱底部位。由于排架结构中经常采用桥式吊车，故排架柱普遍采用变截面上下柱的结构形式，如图 29-3-32 所示。

由于排架结构的跨度往往很大，因此联系两根排架柱的上部水平横梁主要采用工字形截面的屋面大梁或者大型屋架，如图 29-3-33 所示。

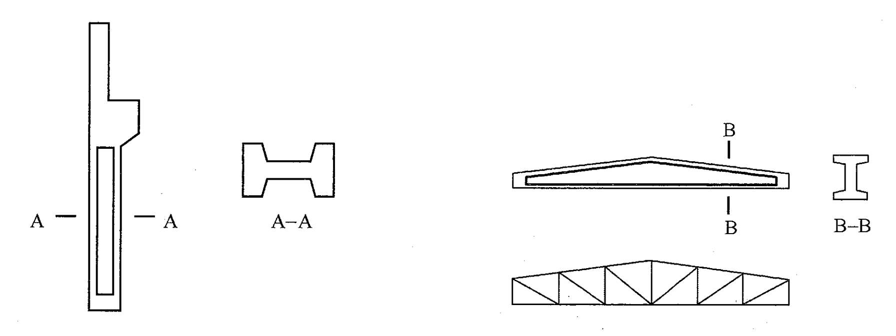


图 29-3-32　带有牛腿的排架柱　　图 29-3-33　工字形截面的屋面大梁以及大型屋架

4）刚架结构与排架结构的空间刚度

两铰刚架和三铰刚架结构的空间刚度较小，常用于没有动荷载的民用与工业建筑中；当有吊车荷载时，其最大起重量不宜超过 10t。大型和重型厂房（特别是有吊车的厂房）

等则主要采用排架结构。

刚架结构与排架结构虽然有适用范围的差异，但它们之间有一个共同的结构特征，就是结构的空间整体刚度比较低。刚架结构常见的跨度在二三十米，单层高度在几至十几米；排架结构常用于重型厂房，常见的跨度有三四十米，最大可达六七十米甚至更大，单层高度甚至可达二三十米以上。试想一下，这种尺度的刚架结构与排架结构，其至少数十米的跨度和十数米的净高所包围的空间内部没有任何结构构件，与常见的居住建筑和一般公共建筑采用的砌体结构、剪力墙结构、框架结构以及框架-剪力墙结构等较小的墙（柱）距和较小的层高相比较，其结构的空间刚度低是必然的结果。因此，需要对刚架结构和排架结构采取必要的加强整体空间刚度的措施。

在结构的总体布置时，应加强结构的整体刚度，保证结构在纵横两个方向都满足整体刚度的要求。在这里，首先对刚架结构与排架结构的基本结构组成做一个描述。

刚架结构的基本结构组成如图 29-3-34 所示，从结构平面横向来说，柱与横梁组成了横向刚架，各榀刚架之间由纵向设置的连系梁、大型屋面板或檩条等组成了纵向联系系统。由此形成完整的三维空间结构。

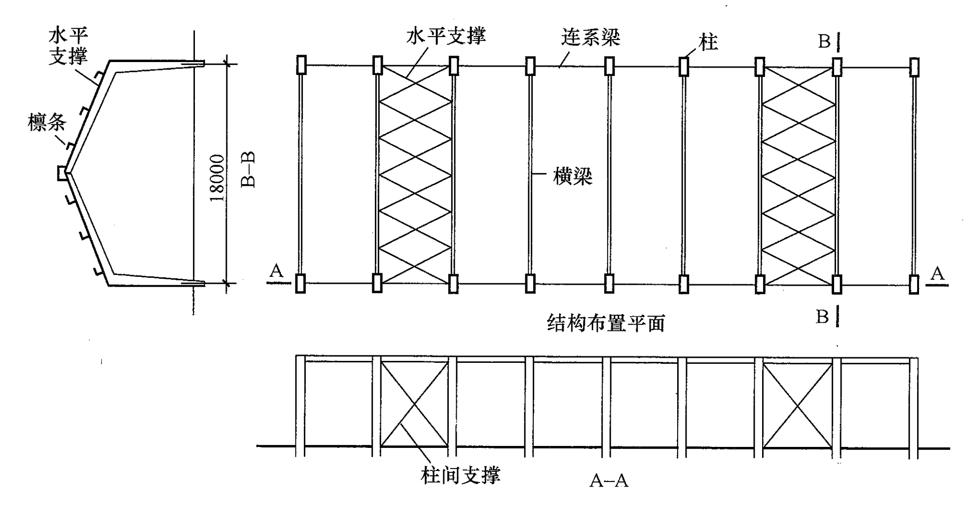


图 29-3-34　刚架结构的基本结构组成和支撑布置

排架结构的基本结构组成如图 29-3-35 所示，从结构平面横向来说，柱与横梁（或屋架）组成了横向排架；各榀排架之间由纵向设置的连系梁、大型屋面板或檩条、吊车梁等组成了纵向联系系统。由此形成完整的三维空间结构。

但是，如前所述，此时的刚架结构或排架结构的空间整体刚度还是很小；我们要在此空间结构的基础上采取提高空间刚度的措施。这类措施主要有：针对刚架柱或排架柱设置柱间支撑以及针对柱顶横向水平构件（即屋盖系统）设置屋盖支撑。下面以排架结构为例，介绍柱间支撑与屋盖支撑的主要形式和构造要求。刚架结构的支撑布置与排架结构的支撑布置类似，见图 29-3-34。

① 柱间支撑

柱间支撑的作用主要是保证建筑高度（室内地坪至柱顶）内结构的纵向稳定及空间刚度，以有效地承受结构平面端部山墙风荷载、吊车纵向水平荷载以及温度应力等；在地震

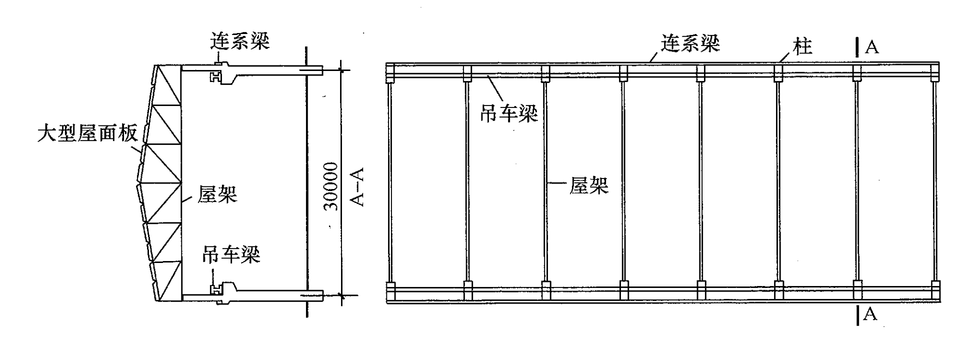


图 29-3-35　排架结构的基本结构组成

区，还将承受纵向地震作用。柱间支撑又可细分为上段柱的柱间支撑、下段柱的柱间支撑等，如图 29-3-36 所示。有时，还会出现设置中段柱的情况，中段柱的柱间支撑布置如图 29-3-37 所示。

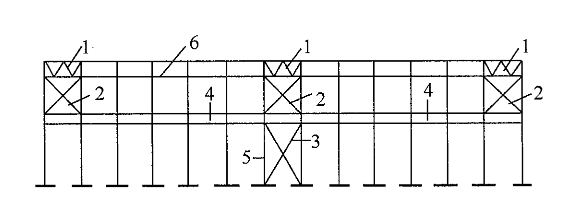


图 29-3-36　排架结构的柱间支撑

1—屋架纵向垂直支撑；2—上柱支撑；3—下柱支撑；4—吊车梁；5—排架柱；6—屋架上、下弦纵向水平系杆

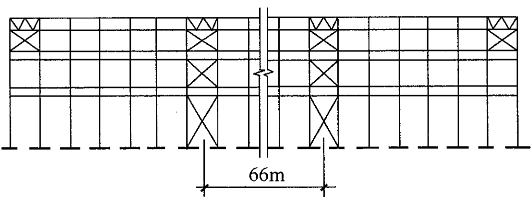


图 29-3-37　排架结构温度区段较长时的柱间支撑

a. 下段柱的柱间支撑（简称下柱支撑）

下柱支撑的布置，直接影响纵向结构温度变形的方向和附加温度应力的大小。一般情况下，应将下柱支撑设置在温度区段的中部。当温度区段长度不大时，可在温度区段中部设置一道下柱支撑，如图 29-3-36 所示；当温度区段长度大于 120m 时，为保证结构的纵向刚度，应在温度区段内设置两道下柱支撑，其位置应尽可能布置在温度区段中间 1/3 范围内，两道下柱支撑的间距不宜大于 66m，以减少由此产生的温度应力，如图 29-3-37 所示。

b. 上段柱的柱间支撑（简称上柱支撑）

为了传递平面端部山墙风荷载，提高结构上部的纵向刚度，上柱支撑除了在布置有下柱支撑的柱间位置外，还应布置在温度区段两端，如图 29-3-36 和图 29-3-37 所示。温度区段两端的上柱支撑对温度应力的影响很小，可以忽略不计。

c. 柱间支撑的构造形式

柱间支撑主要采用 X 形交叉的构造形式，如图 29-3-38 所示。由于 X 形交叉支撑构造简单、传力直接、用料节省，并且刚度较大，所以是最常用的柱间支撑形式。在有些特殊情况下，例如，受到生产工艺和设备布置的限制时，或者由于 X 形支撑杆的倾角过小时，

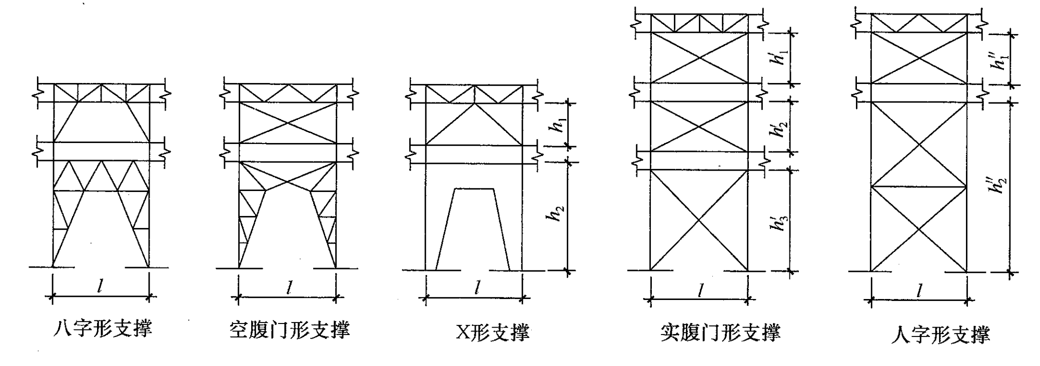


图 29-3-38　柱间支撑的构造形式

也会采用八字形、人字形以及门形等支撑形式，如图 29-3-38 所示。

② 屋盖支撑

在排架结构中，特别是结构跨度较大时，屋盖作为整个结构的水平分系统，其结构自身的高度是很大的，数米甚至十数米高的大型屋架、天窗架，必须具备足够的自身刚度和稳定性，以使它们在整体结构中承受和传递荷载，确保结构的安全。如何保证屋盖结构构件在安装和使用过程中的整体刚度和稳定性，就是屋盖支撑要解决的问题。

a. 屋盖支撑的系统组成

屋盖支撑是一个系统，如图 29-3-39 所示，主要包括如下组成部分：

a）屋架和天窗架的横向水平支撑，又可再细分为屋架上弦横向水平支撑、屋架下弦横向水平支撑、天窗架上弦横向水平支撑等。

b）屋架的纵向水平支撑，又可再细分为屋架上弦纵向水平支撑和屋架下弦纵向水平支撑等。

c）屋架和天窗架的纵向垂直支撑。

d）屋架和天窗架的纵向水平系杆，又可再细分为屋架上弦纵向水平系杆、屋架下弦纵向水平系杆、天窗架上弦纵向水平系杆等。

b. 屋盖支撑各组成部分的作用及构造形式

a）屋架和天窗架的横向水平支撑

屋架和天窗架的横向水平支撑一般采用 X 形交叉的构造形式，如图 29-3-40 所示。

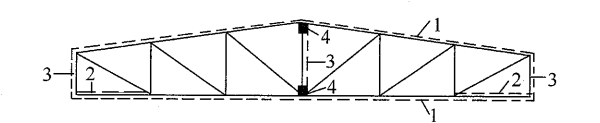


图 29-3-39　屋盖支撑系统示意图

1—横向水平支撑；2—纵向水平支撑；

3—纵向垂直支撑；4—纵向水平系杆

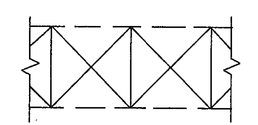


图 29-3-40　横向水平支撑和纵向水平支撑的形式

屋架上弦横向水平支撑、天窗架上弦横向水平支撑主要的作用是保证屋架和天窗架上弦的侧向稳定。当屋架上弦杆作为山墙抗风柱的支撑点时，屋架上弦横向水平支撑还能将水平风荷载或地震作用传递至整个结构的纵向柱列。

屋架下弦横向水平支撑的作用是使屋架下弦杆在动荷载的作用下不致产生过大的震动。当屋架下弦杆作为山墙抗风柱的支撑点时，或者当屋架下弦杆设有悬挂式吊车或其他悬挂运输设备时，屋架下弦横向水平支撑还能将水平风荷载、地震作用或其他荷载传递至整个结构的纵向柱列。

b）屋架的纵向水平支撑

屋架的纵向水平支撑一般采用X形交叉的构造形式，如图29-3-40所示。

屋架的纵向水平支撑通常和横向水平支撑构成环形封闭支撑系统，以加强整个结构的刚度。屋架下弦纵向水平支撑能使吊车产生的水平力分布到邻近的排架柱上，并承受和传递纵向柱列传来的水平风荷载和地震作用。当柱顶处设有纵向托架时，屋架下弦纵向水平支撑还能保证托架的平面外稳定。

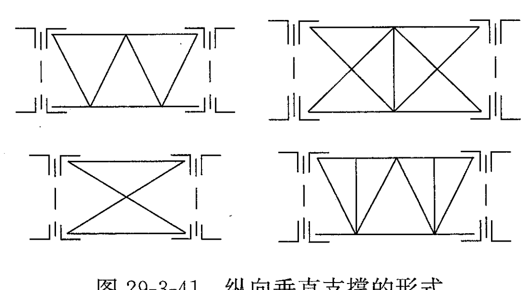


图29-3-41　纵向垂直支撑的形式

c）屋架和天窗架的纵向垂直支撑

屋架和天窗架的纵向垂直支撑一般采用如图29-3-41所示的支撑形式。

屋架纵向垂直支撑的作用主要是保证屋架上弦杆的侧向稳定和提高屋架下弦杆的平面外刚度（缩短下弦杆的平面外计算长度）。天窗架纵向垂直支撑的作用主要是保证天窗架的侧向稳定。

d）屋架和天窗架的纵向水平系杆

屋架和天窗架的纵向水平系杆可分为柔性系杆（拉杆）和刚性系杆（压杆），通常柔性系杆的截面比较小，多采用单角钢的形式；而刚性系杆的截面要求比较大，多采用由两个角钢组成的十字形截面的形式。

屋架和天窗架的纵向水平系杆的作用主要是与屋架和天窗架的纵向垂直支撑一起承受和传递纵向水平风荷载、地震作用和其他水平荷载等。同时，纵向水平系杆有利于屋架和天窗架安装时的平面外稳定。

六、试题类型与应试技巧

前面我们分析了考试大纲的基本要求，了解了“结构选型与布置”试题的特点，熟悉了考题答案的评价标准和方法，对建筑法规规范以及结构选型与布置中涉及的建筑结构体系类型及其结构布置和结构构造做法的相关知识已经比较好地掌握，你的应试能力如何，能否把自己平时的水平正常地发挥出来，将直接影响考试结果。下面，结合具体的“结构选型与布置”试题，讲解解题及应试方法。

（一）例题29-3-1

1. 任务描述

图29-3-42为一山区希望小学的平面图，砖墙承重，采用下面提供的木屋架、木斜梁、木檩条按立面要求，在图29-3-42上绘出四坡屋面木结构布置图。要求结构合理，并符合任务书与规范的要求。本地区无抗震要求，其地基能承受正常荷载。

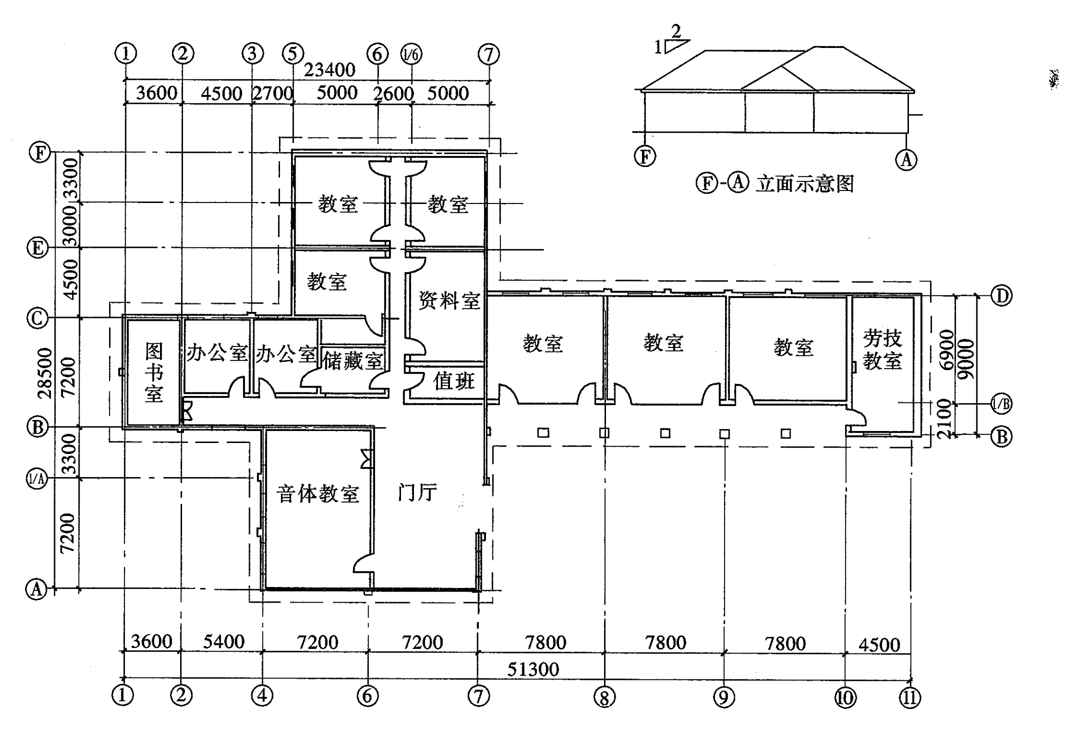


图 29-3-42 建筑平面图

2. 设计任务说明

(1) 根据结构要求可加必要的砖墩，不允许在房间内加柱。

(2) 屋面做法为木檩条，上做瓦屋面。木檩条跨度不允许超过 4500，水平间距 900，屋面坡度 1∶2。

(3) 木屋架采用下面提供的两种类型（图 29-3-43）

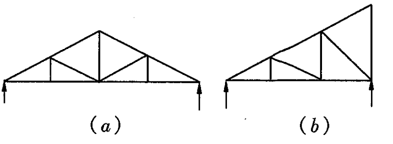


图 29-3-43 木屋架

(a) 三角形整屋架；(b) 半屋架

1) 跨度超过 6000、小于 12000 者用木屋架。

2) 跨度不超过 6000 者应采用简支的木斜梁。

3) 应利用砖墙支承檩条代替木屋架。

4) 木檩条跨度不允许超过 4500，屋脊处设一根檩条。

5) 走廊处非木屋架部分应用钢筋混凝土梁，上砌砖墙支承檩条。

6) 挑檐宽 900，挑檐处加挑檐木，以搁置檐檩。

7) 屋架支承点处的内砖墙应增加砖墩。

3. 作业要求

在图 29-3-42 上，使用所提供的图例（表 29-3-3），画出以下结构构件，并标明代号：

(1) 屋面屋架布置；

(2) 屋面木斜梁布置（只布置①—②轴 Ⓔ—Ⓕ轴）；

(3) 屋面檩条布置（只布置①—②轴）；

(4) 走廊顶上混凝土梁上面砌砖支承檩条（门窗过梁不必表示）（只布置走廊处）；

(5) 挑檐木布置（只布置Ⓔ—Ⓕ轴）；

(6) 支承檩条的砖墙，不包括外墙（只布置⑦—⑪ 轴用图例表示）；

(7) 增加的砖墩。

构件图例与代号表　　表 29-3-3

序　号	构件名称	图　例	代　号	备　注
1	各式木屋架	═══════	WJ	双线条
2	木斜梁	—·—·—	XL	点画线
3	混凝土梁	═ ═ ═ ═	HL	双粗虚线
4	檩　条	- -———	LT	单线
5	挑檐木	━	DL	短粗线
6	砖　墩		ZD	细斜线
7	支承檩条的砖墙	//////////		细斜线

4. 作图选择题

(1) 该建筑的屋面共由多少个斜面组成？

A　9　　B　10　　C　11　　D　12

(2) 该建筑的屋面共有多少处天沟？

A　3　　B　4　　C　5　　D　6

(3) 整个屋面最少需要几榀三角形整屋架？

A　3　　B　4　　C　5　　D　6

(4) 整个屋面布置中需要几榀半屋架？

A　10　　B　11　　C　12　　D　14

(5) ①—②轴与Ⓔ—Ⓕ轴之间共有木斜梁几根？

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

(6) ①—②轴之间有几根檩条？(按简支计算)

A　18　　B　20　　C　22　　D　24

(7) 走廊处土砌砖墙支承檩条的钢筋混凝土梁，最少需几根？(不包括门窗过梁)

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

(8) Ⓔ—Ⓕ轴屋面檐部共需多少根挑檐木？

A　7　　B　8　　C　9　　D　11

(9) ⑦—⑪ 轴共有多少道用以支承屋面檩条的砖墙？

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

(10) 在内墙上至少应增加多少个支承木屋架的砖墩？

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

5. 解题要点

(1) 根据提供的建筑平面及立面示意图，用铅笔线绘出屋面排水平面图（图 29-3-44)，绘制的原则为：

1) 所有排水坡面的坡度均为 1∶2;

2）所有檐口的标高均同。

排水平面图的绘制是结构布置的依据，故应加强这方面练习，尤其是平面比较复杂的平面，更应多做练习。

（2）布置四坡屋面木结构布置图（图 29-3-45），其步骤：

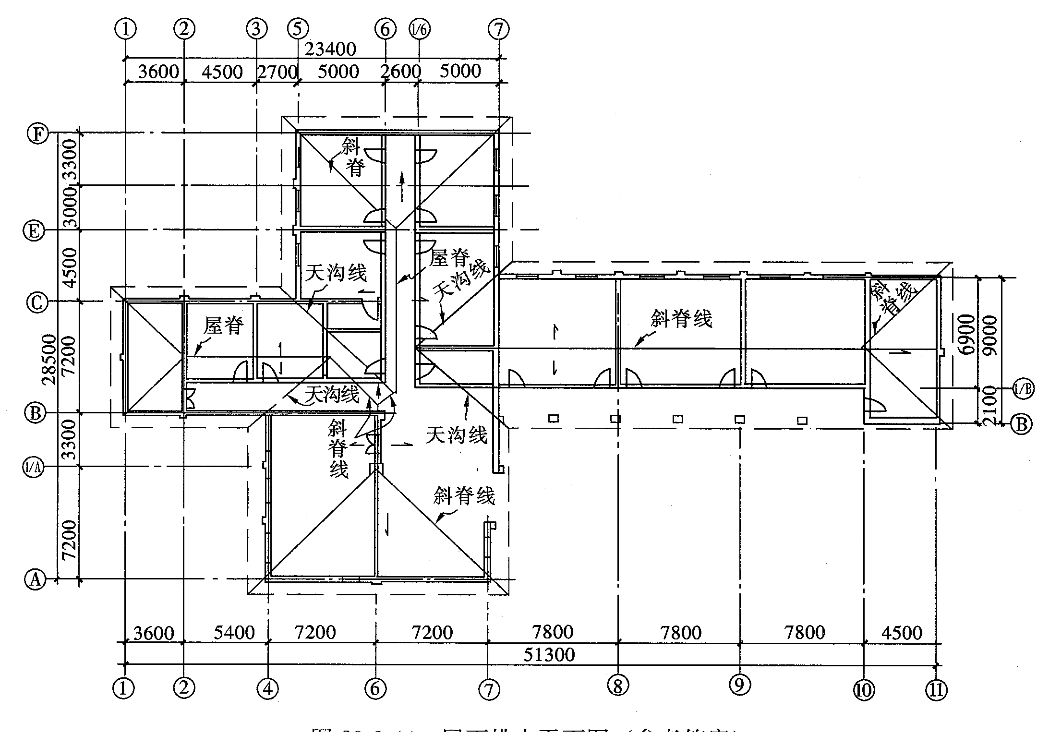


图 29-3-44　屋面排水平面图（参考答案）

1）根据排水坡面平面图，确定屋架及木梁的位置（具体布置只需表示作业要求的范围），其原则是：

① 根据檩条的允许跨度≤4500mm 的要求，在无砖墙可作为檩条支承处，应加屋架（跨度>600mm 时）或木梁（跨度≤6000mm 时）；

② 在天沟与斜脊处应布置木梁（跨度≤6000mm 时）或屋架（跨度>6000mm 时）。

2）根据砖墙的布置情况确定可作为承重的砖墙，其原则是尽量充分利用砖墙作为檩条的支承。

3）作屋架支承点的内墙，根据要求在支点处加设砖墩。

4）根据作业要求布置挑檐木，其原则是：

① 一般在有屋架处，屋架支座处的附木能起挑檐木的作用，不必另加挑檐木；

② 在用砖墙或木梁作为檩条的支承构件时，应加挑檐木。

5）在用砖墙作为檩条支承的走廊处，因该处无墙，故应加混凝土梁，在梁上砌砖墙来支承檩条，该梁的底标高可与屋架下弦的底标高一致或提高，但不得低于下弦底标高。

6）根据作业要求布置檩条。

6. 选择题的解答

为了解答选择题，除表示作业要求的作图内容外，应对屋面木结构的整体布置有所了解，可用铅笔加以表示。这样就可以来做选择题了。

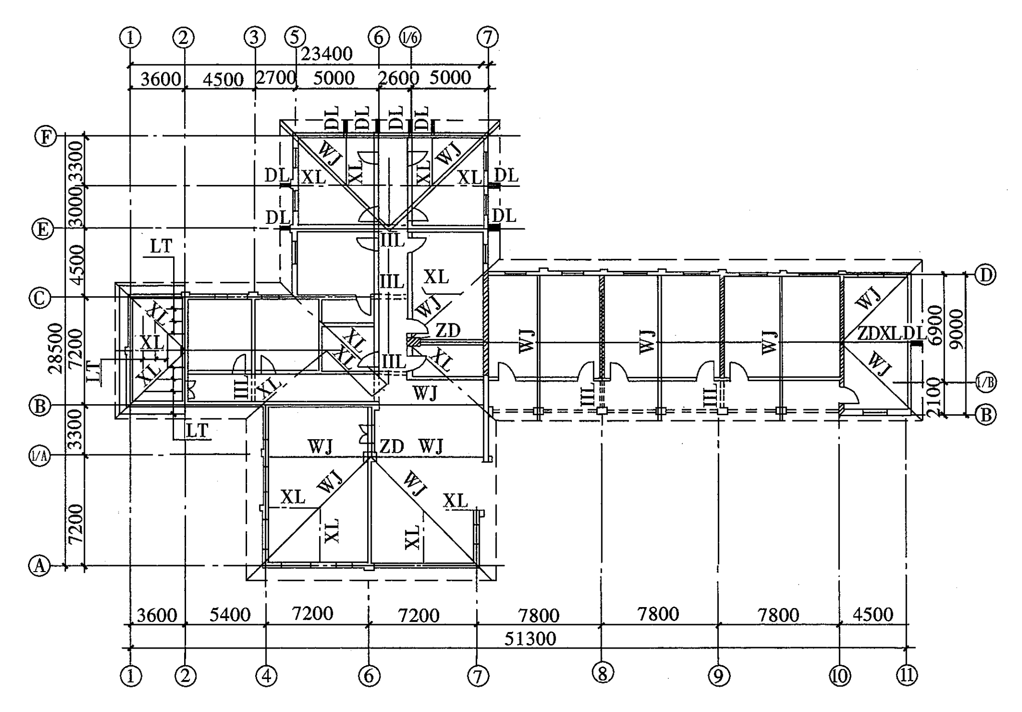


图 29-3-45　四坡屋面木结构布置图（参考答案）

本题的选择题答案为：

（1）C　（2）B　（3）A　（4）A　（5）B　（6）B　（7）A　（8）B　（9）C　（10）B

（二）例题 29-3-2

1. 任务要求

用所提供的图例（图 29-3-46）画出必要的结构构件。

2. 设计要求

某 7 度抗震地区 6 层砖混住宅层高为 2.8m，窗台高度均为 0.9m，窗高为 1.5m（楼梯间、卫生间窗高 1.0m），内门高 2.0m，阳台门与门洞高 2.4m；圈梁兼过梁的高度为 0.4m；楼板采用钢筋混凝土现浇板；卫生间楼面降低 0.4m。

3. 作图要求

（1）绘出全部构造柱。

（2）绘出梁、圈梁、过梁，不同高程上有几个梁时，在平面图上并列表达。

（3）正确表达楼梯间的经济布板。

4. 作图选择题

（1）本题中全部构造柱的数量最少为（　　）。

A　33～35　　B　36～38　　C　39～41　　D　42～44

（2）本题中Ⓐ轴构造柱的数量最少为（　　）。

A　5　　B　6　　C　7　　D　8

（3）外墙上过梁的数量为（　　）个。

A　3　　B　4　　C　5　　D　6

（4）内墙上过梁的数量为（　　）个。

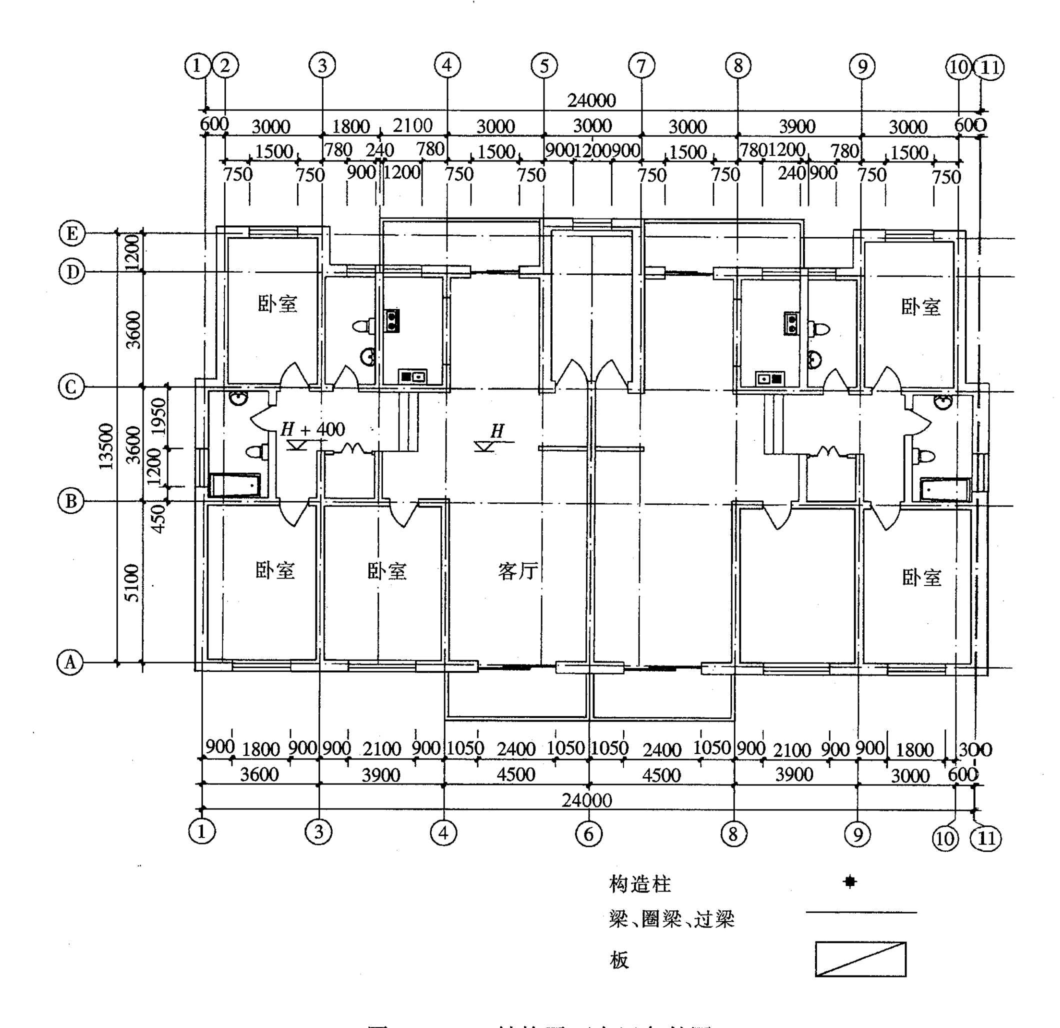


图 29-3-46　结构平面布置条件图

A　6～8　　　B　9～11　　　C　12～14　　　D　15～17

(5) 下列构造柱布置方案中，不是本题抗震必须的是（　　）。

A　大房间四角　　B　楼梯间四角　　C　建筑四角　　D　较大洞口两侧

(6) 下列砖混结构承重墙的布置方案中，利于抗震的是（　　）。

A　内框架结构　　B　横墙承重　　C　纵墙承重　　D　纵横墙混合承重

5. 解题要点

(1) 分析建筑的楼板与梁的标高关系；

(2) 正确表达楼梯结构布板特点；

(3) 准确理解楼面结构构造，标定过梁关系；

(4) 掌握抗震规范中的必要内容；

(5) 正确画出结构做法，标出结构标高(看题目是否要求降面层或其他降板要求)(图 29-3-47)；

(6) 构造柱的设置应符合本套教材第二分册第十五章中表 15-15 的要求，并应注意：错层、大房间（长度大于 7.2m 的房间），较大洞口（≥2.1m 宽洞口）等对构造柱设置的

要求；对于外纵墙，当内外墙相交处已设置构造柱时，大洞口两侧的构造柱可以不设；

(7) 圈梁的设置应符合本套教材第二分册第十五章中表 15-16 的要求。

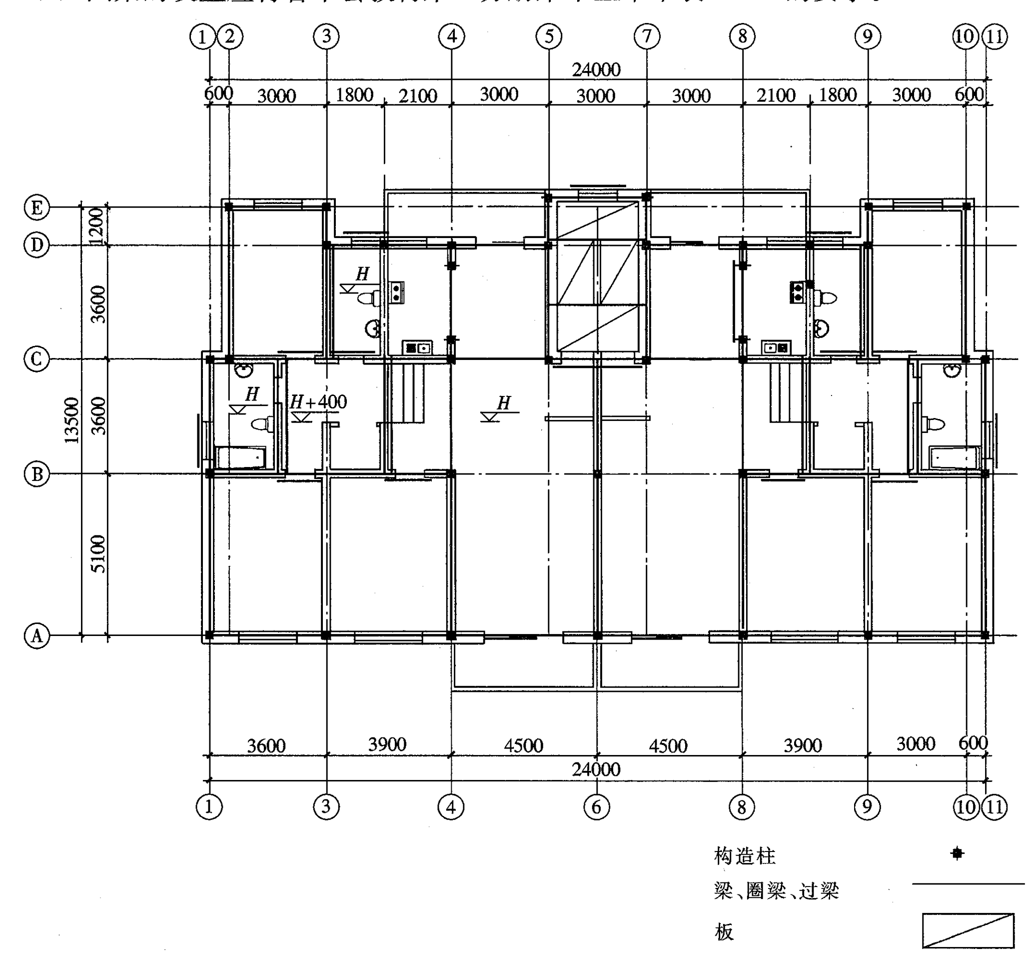


图 29-3-47 过梁、圈梁及构造柱布置图（参考答案）

6. 选择题答案

(1) B (2) C (3) C (4) C (5) A (6) B

(三) 例题 29-3-3 剪力墙体系结构布置

1. 任务描述

图 29-3-48 为 12 层复式住宅建筑平面图。该地区为 7 度抗震设防，结构形式为剪力墙体系，剪力墙厚 240。体系中有短肢剪力墙（备注①），一般剪力墙（备注②）、连梁等结构构件。平面中有凹凸不规则和楼板局部不连续等现象，应按抗震规范的要求对平面进行完善，做到设计合理，并按任务要求进行标注。

2. 任务要求

在结构平面布置图上完成下列任务要求：

1) 根据抗震设计要求，对平面结构不符合要求的部位，采取相应的措施（不允许加楼板）。

2) 在梁柱连接有偏心的地方标注偏心距。

3）将平面中须按结构柱设计的剪力墙墙肢涂黑（当矩形截面剪力墙墙肢的截面高度与厚度之比不大于3时，宜按柱进行计算）。

4）将部分暗柱予以涂黑（此部分暗柱是当剪力墙墙肢的中间与平面外方向的楼面梁连接时，为减少梁端弯矩对墙的不利影响所加的暗柱）。

5）为使平面的刚度中心和质量中心能尽量重合，在外墙的某合理位置处，按图例开洞。

6）按剪力墙连梁的定义，剪力墙开洞形成的跨高比小于5的连梁，应按连梁设计，在平面中画出剪力墙连梁（两边为短肢和一般剪力墙）。

7）按结构设计的概念，标出一字形的短肢剪力墙。

3. 图例

钢筋混凝土连梁	-·-·-·-	独立柱、剪力墙中的混凝土暗柱	■
短肢剪力墙	▨	按柱要求设计的剪力墙墙肢	▬
墙上开洞位置示意	)(	钢筋混凝土墙	▨

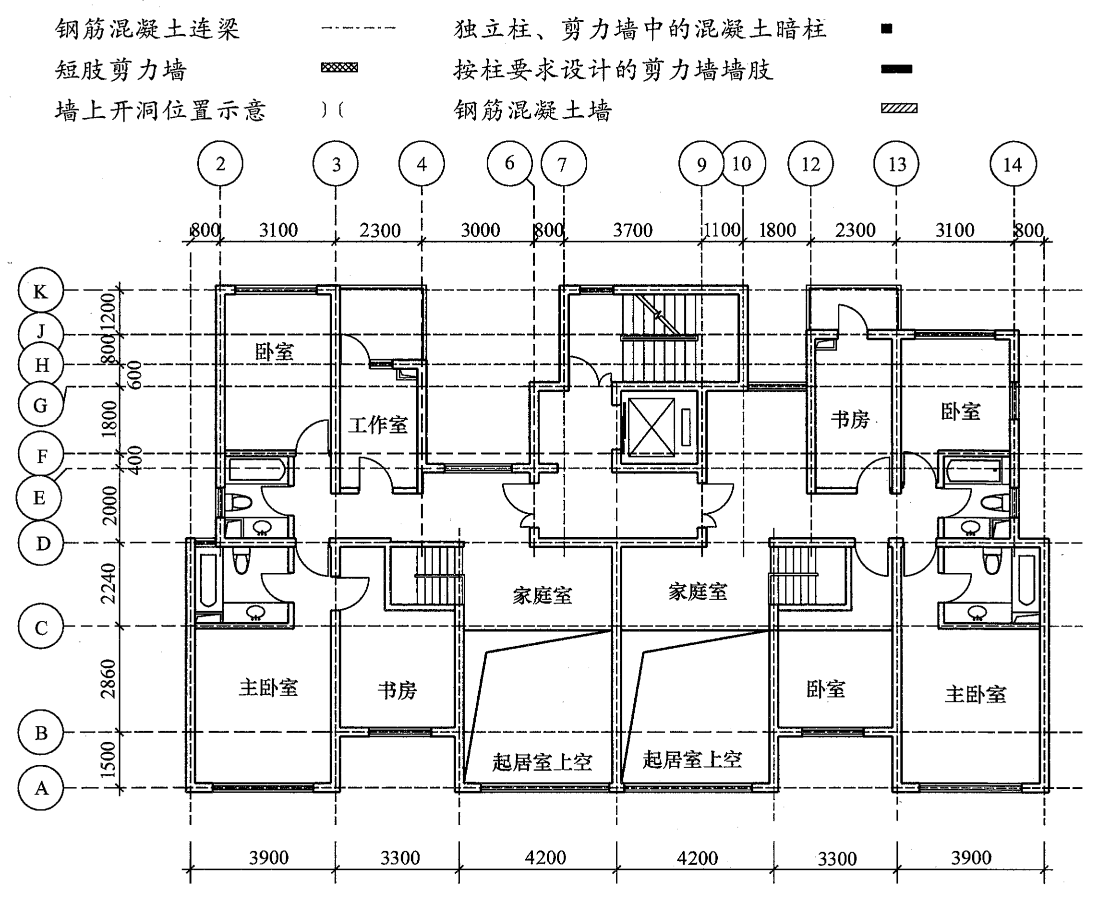


图 29-3-48　12层复式住宅建筑平面图

4. 备注

注①短肢剪力墙是指墙肢截面高度与截面厚度之比为5～8的剪力墙。

注②一般剪力墙是指墙肢截面高度与截面厚度之比大于8的剪力墙。

5. 作图选择题

（1）平面楼板有几处不符合抗震要求、需加处理的地方？

A　0处　　B　1～2处　　C　3～4处　　D　5～6处

（2）梁柱连接处的偏心距离为：

A　100mm　　B　120mm　　C　150mm　　D　240mm

（3）平面中有几处是按柱的构造设计的剪力墙墙肢？

A　3处　　B　4处　　C　5处　　D　6处

（4）按题目要求所加的暗柱有几处？

A　7处　　B　8处　　C　9处　　D　10处

（5）在以下哪一轴上的墙开结构洞，才能使平面的刚度中心和质量中心接近？

A　1轴　　B　2轴　　C　14轴　　D　15轴

（6）平面周边外墙有几根按剪力墙连梁（不包括13题开洞的连接）设计的连梁？

A　2根　　B　3根　　C　4根　　D　5根

（7）平面内墙上有几根按剪力墙连梁设计的连梁？

A　2根　　B　3根　　C　4根　　D　5根

（8）平面有几处剪力墙为一字形的短肢剪力墙？

A　2处　　B　3处　　C　4处　　D　5处

6. 解题要点

（1）判断平面结构不符合要求的部位，主要是平面不规则的问题。抗震设计对平面不规则的类型有：扭转不规则、凹凸不规则、楼板局部不连续三种情况。给定的结构平面布置中同时存在扭转不规则、凹凸不规则及楼板局部不连续的情况。扭转不规则表现在平面质量中心与刚度中心偏离较大（沿 x 轴偏心）；凹凸不规则表现在轴④～⑥凹进尺寸较大，超过相应投影方向总尺寸的30%；楼板不连续表现在轴⑤～⑪之间有较大洞口。故应采取以下措施：

1）沿轴Ⓖ及轴Ⓔ于轴④～⑥之间加梁；

2）于轴⑤～⑪之间的洞口处加洞口边梁；

3）于质量中心右侧的外横墙（即山墙）开洞，解决扭转不规则。

（2）根据小墙肢的墙肢长度≤3倍墙厚和短肢墙的墙肢长度为5～8倍墙厚的规定，判定小墙肢、短肢墙，并用图例画出。

（3）根据连梁的定义，墙体洞口上梁的跨高比<5，且梁的两端为短肢墙或普通墙的墙肢时，才称为连梁，其他的梁为非连梁。判定连梁及非连梁。

7. 试答卷（图29-3-49）

8. 选择题答案

（1）B　（2）B　（3）C　（4）A　（5）D　（6）B　（7）A　（8）C

（四）例题29-3-4筒中筒结构构件布置

1. 任务描述

图29-3-50为某35层建筑的标准层平面图，层高3.9m，采用钢筋混凝土筒中筒结构。不考虑抗震要求，外筒壁厚1000，内筒壁厚600。

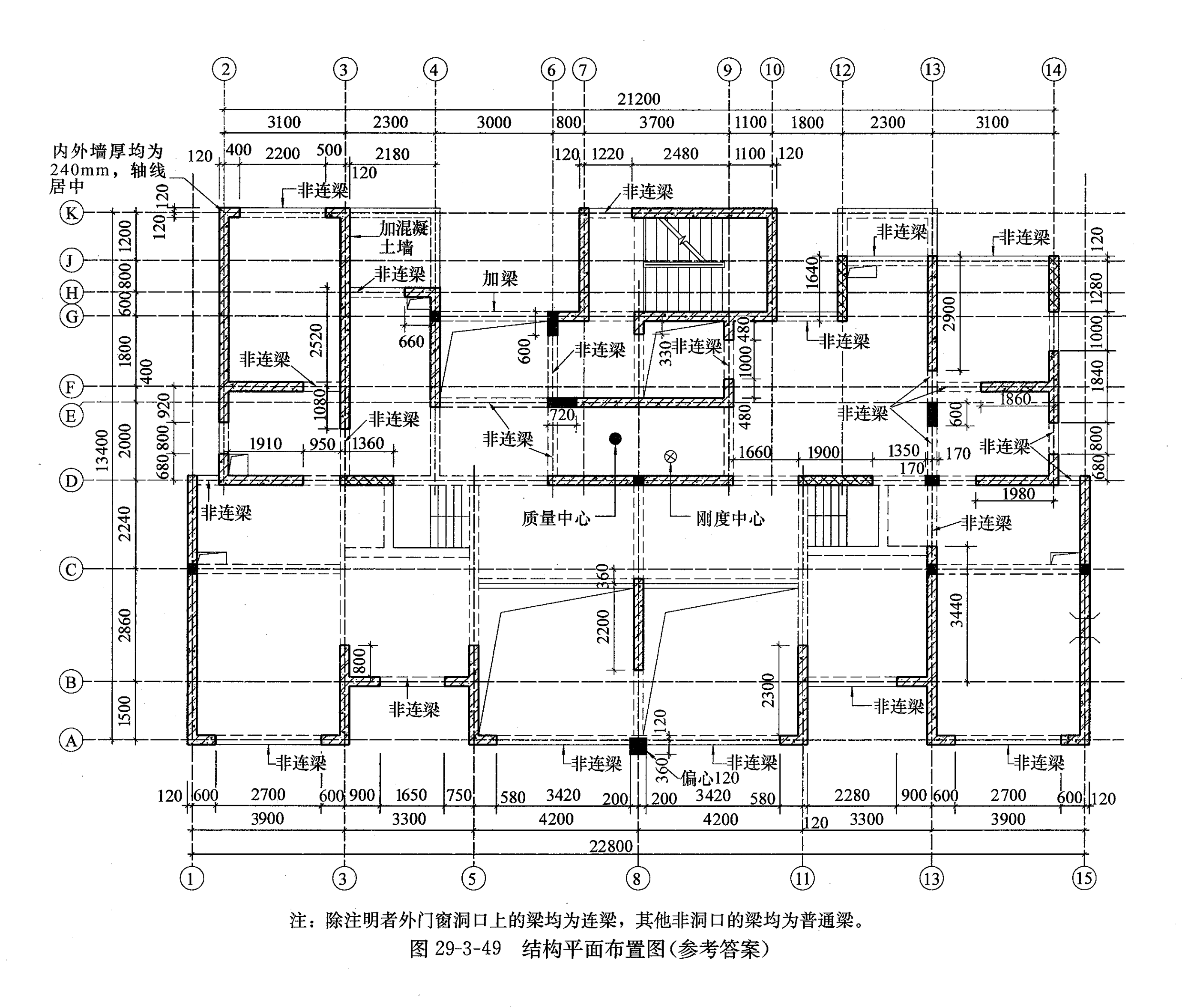
设计应在满足规范要求（外筒柱距不大于4000）的前提下，外筒的柱距应最大，四周柱距必须统一，柱宽为1400。

2. 任务要求

使用所提供的图例在图中画出以下结构构件：

（1）布置外筒的柱，并注明柱距；

（2）布置外筒的梁（裙梁）；



注：除注明者外门窗洞口上的梁均为连梁，其他非洞口的梁均为普通梁。

图 29-3-49　结构平面布置图(参考答案)

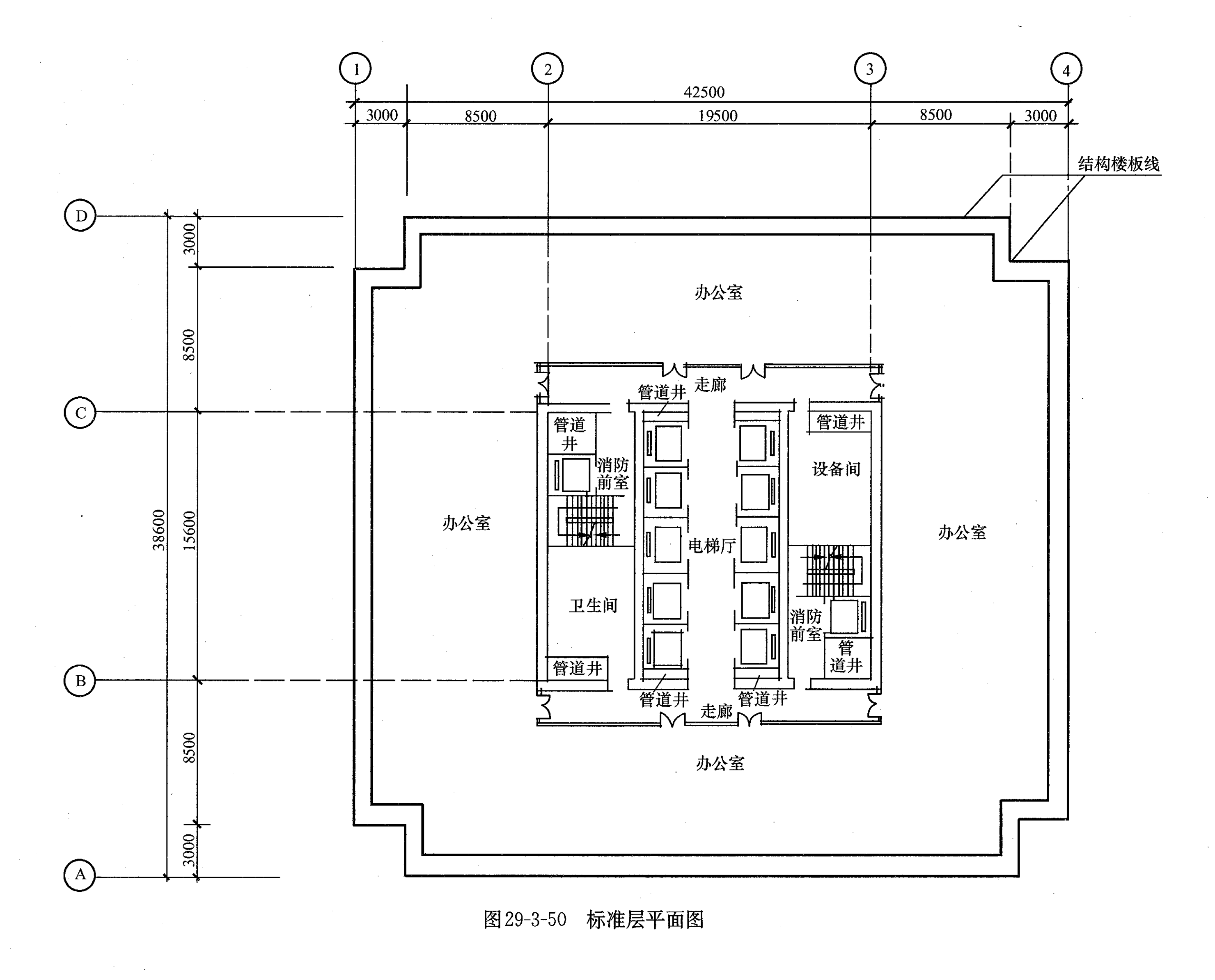


图29-3-50 标准层平面图

(3) 布置内筒及内部的剪力墙;

(4) 布置内筒的连梁;

(5) 布置内、外筒之间的梁;

(6) 布置内、外筒的角柱。

3. 图例

内、外筒之间的梁 —··—··— 内筒连梁 ——————

外筒梁(裙梁) —-——-— 剪力墙、柱 ▬ ■

4. 作图选择题

(1) ①轴~④轴开间数目为:

A 8个 B 9个 C 10个 D 12个

(2) Ⓐ轴~Ⓓ轴开间数目为:

A 7个 B 8个 C 9个 D 11个

(3) 在Ⓐ轴墙上的外筒梁(裙梁)数量为:

A 0 B 1 C 9 D 10

(4) 外筒的角柱有几处?

A 4 B 8 C 12 D 16

(5) 内筒的角柱有几处?

A 2 B 4 C 6 D 8

(6) 电梯厅内部剪力墙的连梁(不含内筒壁)最少应有几根?

A 0 B 1 C 2 D 4

(7) 在Ⓑ、Ⓒ轴线上的内筒连梁数为:

A 0 B 2 C 4 D 6

(8) 在内筒内部(电梯厅除外)平行于Ⓑ、Ⓒ轴线上的剪力墙最少有几段?

A 0 B 2 C 4 D 6

(9) 在Ⓒ~Ⓓ轴与②~③轴(含②、③轴)间,连接内、外筒梁数量最少为:

A 5 B 6 C 7 D 8

(10) 内、外筒之间合理的斜梁(转角梁)的数量为:

A 4 B 8 C 12 D 16

5. 解题要点

(1) 外筒的柱距为中到中间距,柱距必须均匀分布,柱距应是≤4m且最接近4m的数。

(2) 外筒四个角可组成⌝形的柱子。

(3) 内筒外墙的洞口除建筑需要外,不必加设结构洞口,筒中筒的内筒外墙不必执行墙长>8m时宜开洞的要求。

(4) 内筒的内墙,其作用是建筑分隔及结构承受竖向力,因此只需按建筑需要有两道墙即可,不一定再加墙。

(5) 内筒与外筒之间的楼盖,结合选择题的要求,应采用楼层梁的布置方式布置楼层梁。

6. 试答卷(图29-3-51)

7. 选择题答案

(1) B (2) B (3) C (4) A (5) B (6) A (7) D (8) A (9) B (10) A

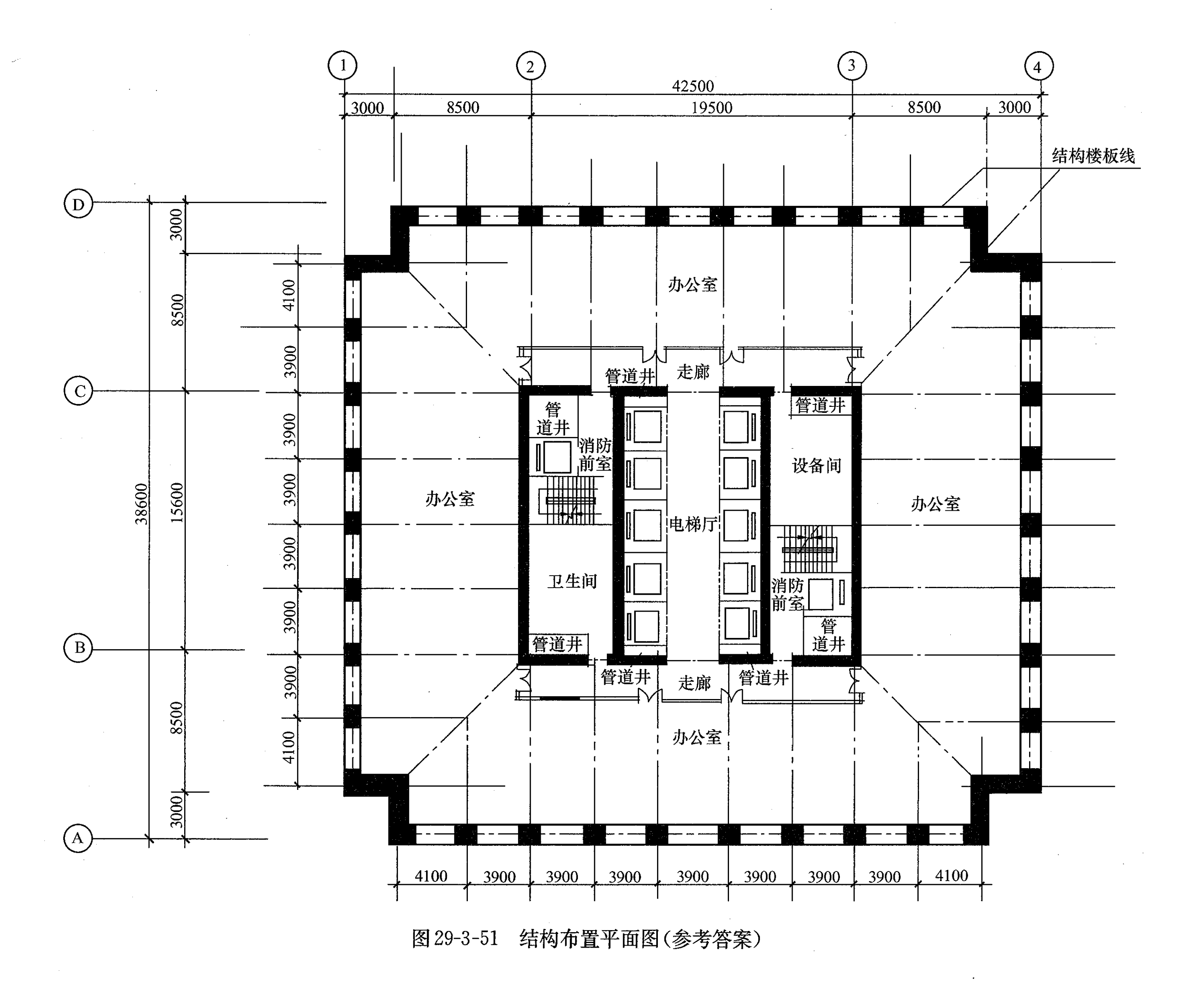


图29-3-51 结构布置平面图(参考答案)

（五）例题 29-3-5 钢结构平面布置

1. 设计任务

图 29-3-52 是待完成的某物流配送中心的结构布置平面图，L 形单层钢结构建筑中钢柱位置、间距、跨度及柱高根据工艺要求已给定，要求在经济合理、符合各项规范要求的前提下绘制完成该建筑的结构布置平面图。

此外，还必须满足以下要求：

(1) 墙梁长度控制在 7.5m 以内（墙梁是指支承墙体材料同时承担水平方向作用力的结构构件）。

(2) ⑪ 轴至 ⑮ 轴之间的外墙需留机动车辆出入口。

2. 任务要求

在结构布置平面图中，用表 29-3-4 提供的配件图例绘制结构布置图，图中应包括以下内容：

(1) 合理布置（屋面）钢梁及钢托梁（钢托梁是指支承其他承重钢梁和屋面钢梁的梁），钢梁及钢托梁均按连续梁考虑。

(2) 合理布置水平支撑、柱间支撑及刚性系杆。

(3) 合理布置抗风柱，抗风柱可设于轴线上。

注：除抗风柱外，不可增加其他承重钢柱。

3. 配件图例

表 29-3-4

名称	简图
抗风柱	工
钢梁	——·——·——
钢托梁	TL ═══:═══:═══
刚性系杆	———x———
水平支撑	╳
柱间支撑	工 工 原有钢柱

4. 作图选择题

(1) 如同一轴线上的屋面钢梁（连续梁）按一道计，A 区内共有几道？（　　）

A　11～13　　B　23～25　　C　32～36　　D　46～50

(2) 如同一轴线上的屋面钢梁（连续梁）按一道计，B 区内共有几道？（　　）

A　1～2　　B　3～4　　C　6～8　　D　12～16

(3) 在 A 区内共需设置几道屋面水平支撑？（　　）

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

(4) 在 B 区内共需设置几道屋面水平支撑？（　　）

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

(5) 在 A 区内柱顶与屋面转折处共需设置几道通长的屋面刚性系杆？（　　）

A　2　　B　3　　C　5　　D　9

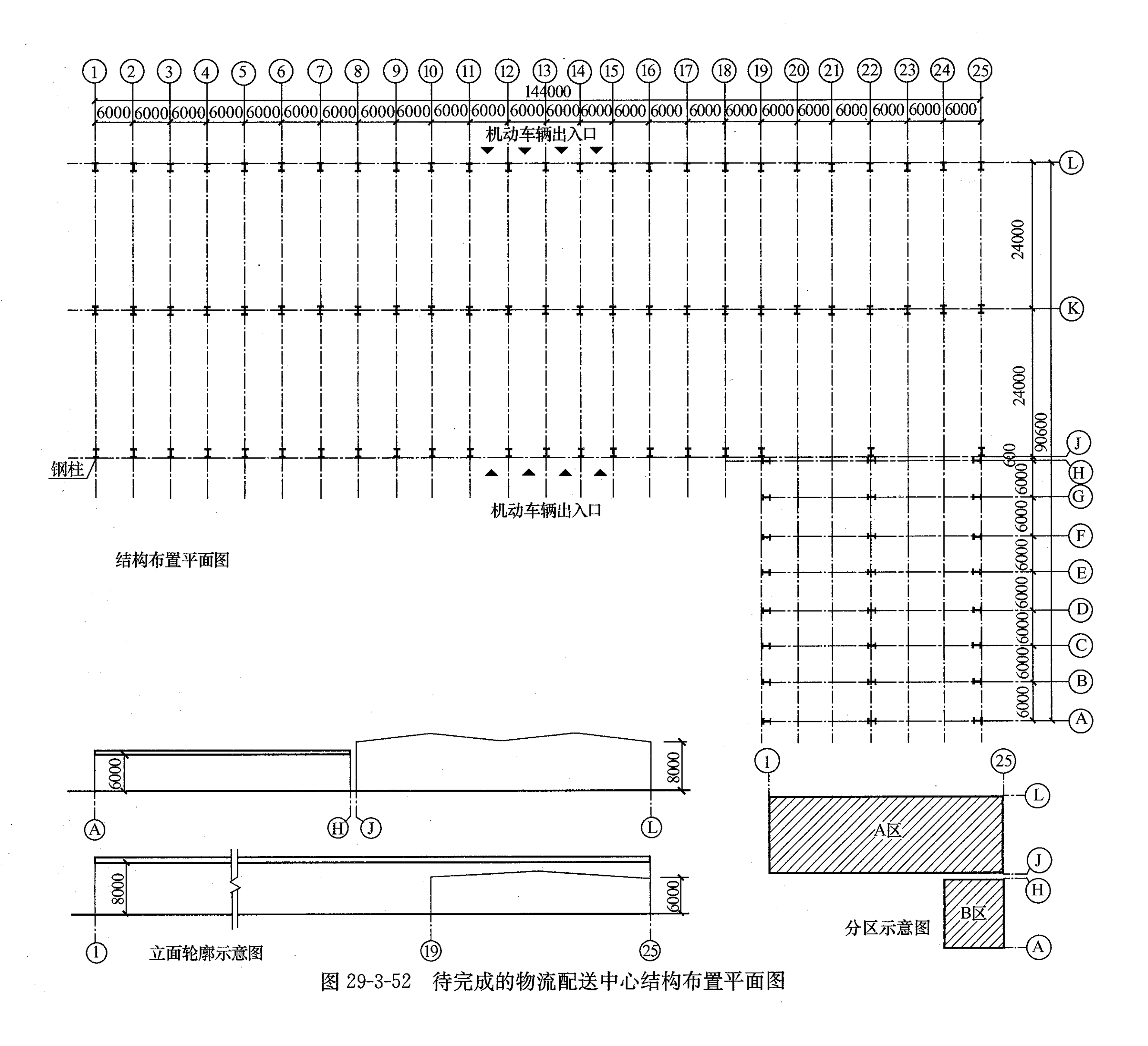


图 29-3-52　待完成的物流配送中心结构布置平面图

(6) 在B区内柱顶与屋面转折处共需设置几道通长的屋面刚性系杆？(　　)

A 2　　B 3　　C 7　　D 8

(7) 柱间支撑在A区④轴至㉒轴之间需绘制几处？(　　)

A 0　　B 3　　C 6　　D 9

(8) 在A区内，共需设几根抗风柱？(　　)

A 4　　B 8　　C 12　　D 24

(9) 在B区内，关于抗风柱正确的设置做法是（　　）。

A 沿Ⓐ轴设置　　B 沿Ⓐ、Ⓗ轴设置

C 沿⑲、㉕轴设置　　D 沿⑲、㉕、Ⓐ、Ⓗ轴设置

(10) 钢托梁正确的设置做法是（　　）。

A 沿Ⓙ轴设置　　B 沿Ⓗ、Ⓙ轴设置

C 沿①、⑲、Ⓐ、Ⓗ轴设置　　D 沿①、㉕、Ⓐ、Ⓗ、Ⓙ轴设置

5. 解题要点

(1) 每道横向柱网轴线上均应布置屋面钢梁。

(2) 于A区的两端山墙及B区轴Ⓐ的山墙，应布置抗风柱，抗风柱的间距不得大于7.5m，取6.0m即可。

(3) 屋面横向水平支撑。A区除于两端开间各加一道横向水平支撑外，尚应在中部加设两道，其位置应躲开机动车辆出入口；B区于两端开间各加一道横水平支撑。

(4) 柱间支撑。A区于中部设置两道横向水平支撑的开间内，纵向柱列于该开间处加设柱间支撑；B区可在两端开间内的纵向柱列中设置，可不在中部设置。

(5) 应注意托梁钢梁布置的位置。

(6) 在柱顶及屋面转折处加通长的水平系杆。

6. 试答卷（图29-3-53）

7. 选择题答案

(1) B　(2) C　(3) D　(4) B　(5) C　(6) B　(7) C　(8) C　(9) A　(10) A

(六) 例题29-3-6 结构布置

1. 任务描述

图29-3-54为某非地震区两层平屋面砖混结构建筑的首层平面图，墙厚360，层高3.60m。因故仅建完一层，现拟加建第二层。

2. 任务要求

(1) 二层房间划分如图29-3-55，层高3.60m。

(2) 结构布置应遵循经济、合理的原则。

(3) 在可能的条件下，尽量利用首层墙体承重。

(4) 在保证结构板厚度最小的前提下，要求结构梁高度最小（不考虑温度对板厚度的影响）。

(5) 因装修拟吊顶，仅考虑结构因素。

(6) 除展示空间外，其余部分梁均应设置在轴线上。

(7) 不需考虑圈梁、门窗过梁。

3. 作图要求

图 29-3-53　结构布置平面（参考答案）

选用图例（表 29-3-5）中的构件在图 29-3-70 中绘制二层墙体布置及屋顶结构布置图。

4. 图例

表 29-3-5

名　称	简　图
结构柱	■
结构梁	——
砖墙（360 厚）	═
轻隔墙（轻钢龙骨双面石膏板墙 100 厚）	┄
轻隔墙上方有结构梁	≡
单向板（本题单向板定义为长度比＞3∶2）	⧅
双向板（本题双向板定义为长度比≤3∶2）	⊠

注：构件根据需要选用。

5. 作图选择题

（1）展示空间需设置的结构柱数量为：

A　0　　B　4　　C　8　　D　16

（2）Ⓐ～Ⓕ轴之间（含Ⓕ轴）需设置几道内承重砖墙（墙体不连续时应分别计算）？

A　8　　B　9　　C　10　　D　12

（3）①～⑨轴之间（含⑨轴）需设置几道内承重砖墙（墙体不连续时应分别计算）？

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

（4）以下哪个部分需布置双向板？

A　展示空间

B　Ⓕ轴以南部分

C　⑫轴以西部分

D　展示空间、Ⓕ轴以南部分、⑫轴以西部分均不需布置

（5）最长的结构梁跨度为多少米？

A　13.8　　B　14.7　　C　18　　D　19.8

（6）最短的结构梁跨度为多少米？

A　1.8　　B　2.1　　C　2.7　　D　3.6

（7）①～⑩轴之间需设置几道结构梁？

A　7　　B　8　　C　9　　D　11

（8）Ⓐ～Ⓕ轴之间（含Ⓕ轴）需设置几道结构梁？

A　0　　B　1　　C　2　　D　3

（9）⑫～⑱ 轴（含⑫ 轴）之间共需设几道结构梁？

A　10　　B　11　　C　12　　D　13

（10）共有几道轻隔墙上方有结构梁？

A　0　　B　2　　C　3　　D　5

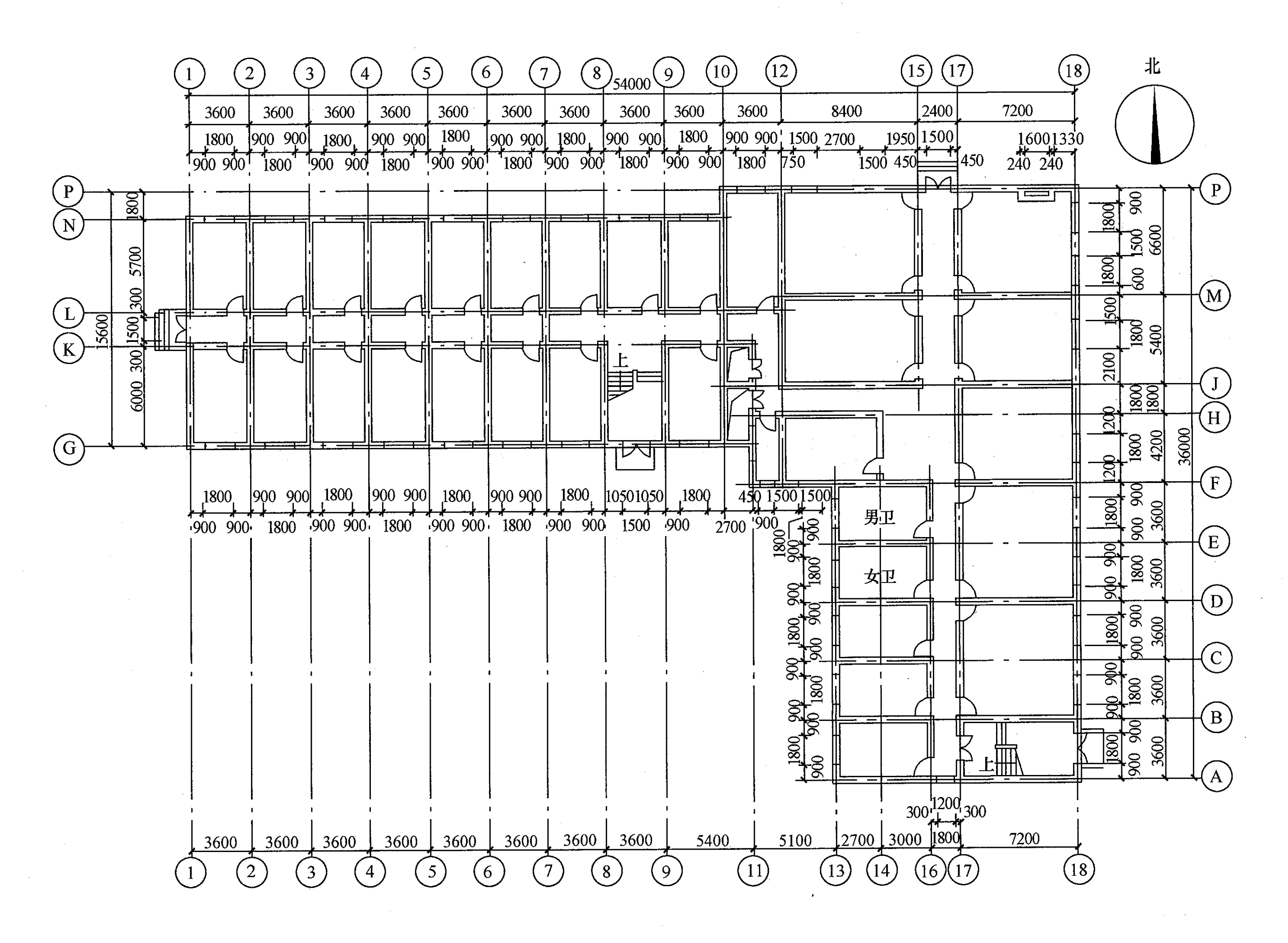


图 29-3-54　首层平面图

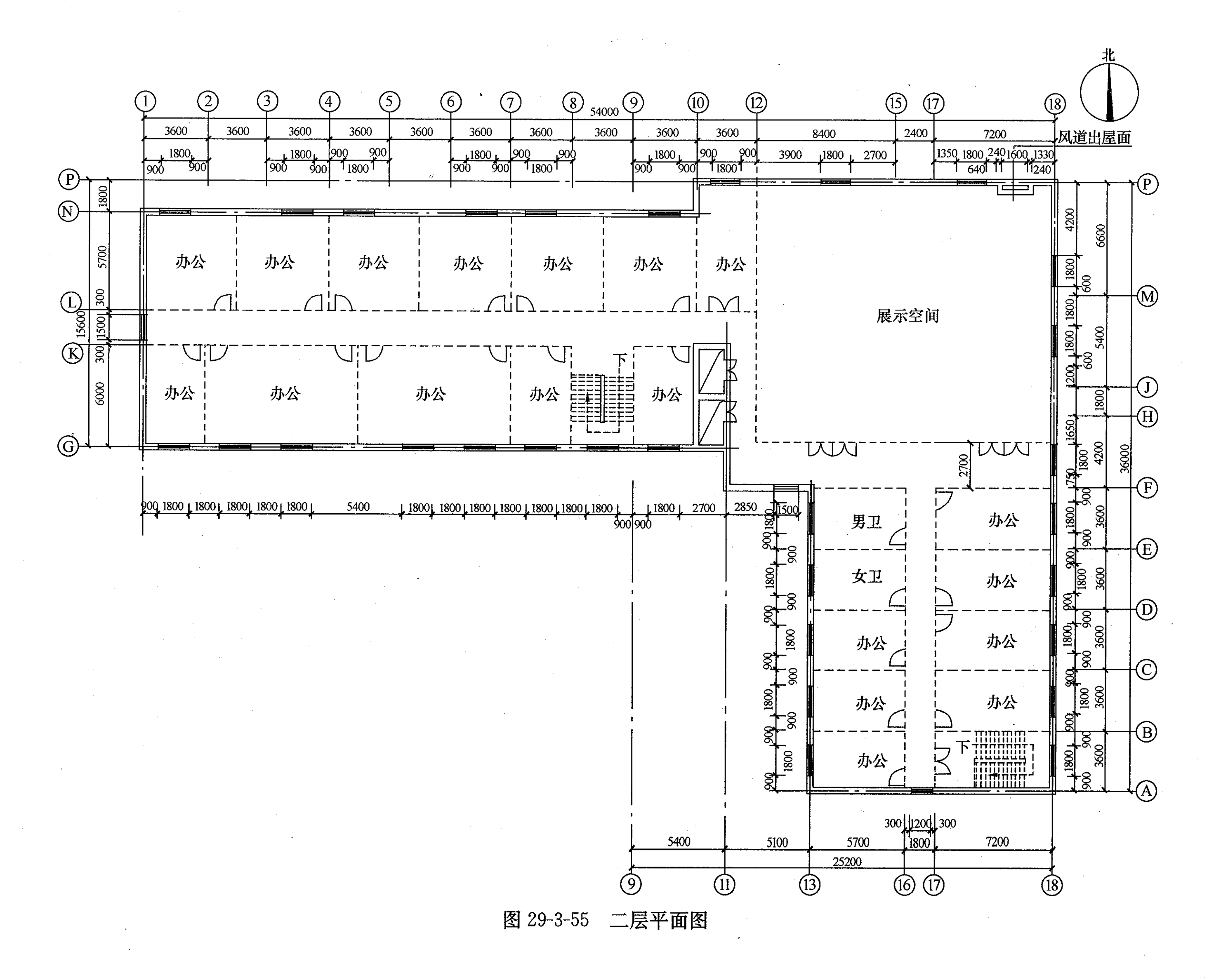


图 29-3-55　二层平面图

6. 解题要点

(1) 二层承重墙的布置，应根据图 29-3-74 首层平面图中的承重墙上延成为二层的承重墙，此墙必须是图 29-3-75 二层平面图中房间的分隔墙、走道墙和外墙，二层平面图中无墙时，首层平面中的承重墙不能上延。

(2) 屋顶结构平面中梁的布置，应满足以下要求：

保证结构板厚最小的前提下，梁的高度最小；

除展示空间外，其余部分梁均应设置在轴线上。

(3) 展示空间的屋面梁，因跨度较大，且两个方向的跨度都是 18m，故应采用井字梁楼盖，布置时应注意以下几点：

1) 井字梁的间距应满足：

板的厚度是比较薄的；

梁的高度是较小的；

梁的数量要在选择题的答案中能找到的；

梁的位置不会严重地影响出屋面的风道。

2) 根据以上的要求；宜采用 3.0m×3.0m 间距的井字梁楼盖。

(4) 要注意在楼梯间与走道相连处及走道转角处也应布置承重梁。

(5) 单向板与双向板要根据长宽比＞3：2 为单向板、长宽比≤3：2 为双向板判定。

(6) 本题屋顶结构布置中，因首层无构造柱，且二层也无加设构造柱的要求；展示空间的井字梁，一般在周边支座处均加周边的圈梁，梁高同井字梁高度，故也可不加构造柱。

7. 屋顶结构布置试答卷（图 29-3-56）

8. 选择题参考答案

(1) A (2) C (3) C (4) A (5) C (6) A (7) D (8) D (9) C (10) B

(七) 例题 29-3-7 平改坡屋面结构布置

1. 任务描述

图 29-3-57 示某多层住宅的平屋面拟改为坡屋面（图 29-3-58），结构自下而上采用卧梁（图 29-3-59）、立柱、斜梁、檩条支承方式，屋顶平面图已给出屋面改造所需的卧梁和坡屋面交线。要求按照经济合理的原则完成结构布置。

2. 任务要求

(1) 卧梁上布置立柱，立柱间距根据斜梁支承点要求不大于 2600mm。

(2) 立柱上支承斜梁（外墙上部由卧梁支承斜梁，无需立柱），斜梁不得悬臂或弯折。

(3) 斜梁上搁置檩条，檩条跨长（支承间距）不大于 3600mm，檩条水平间距不大于 800mm。

(4) 屋面水平支撑设置于端部第二或第三开间，立柱垂直支撑设置于端部第三及第四开间。

3. 作图要求

在屋顶平面图上用所提供的图例（表 29-3-6）画出坡屋面的立柱、斜梁、檩条、水平支撑和垂直支撑。

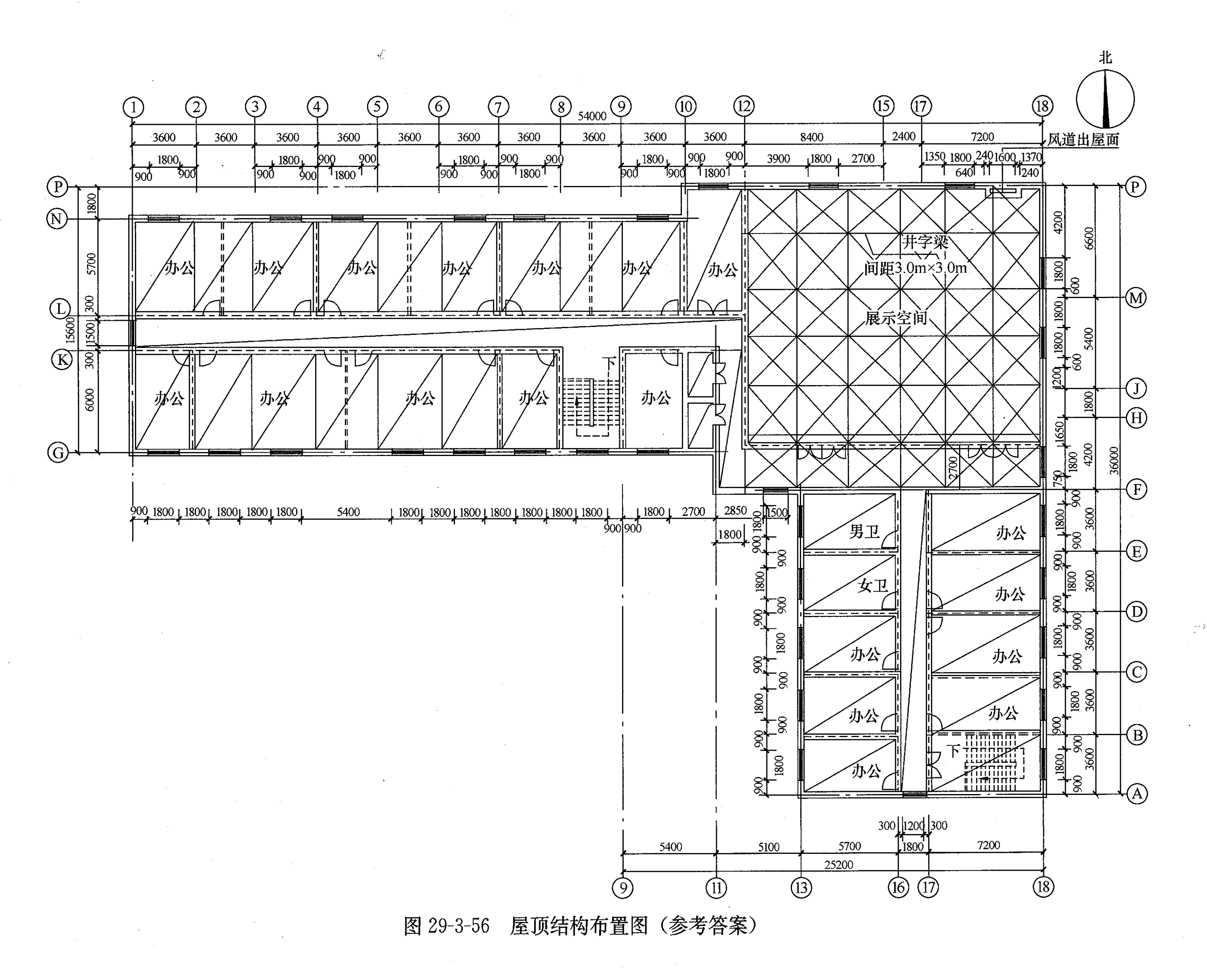


图 29-3-56　屋顶结构布置图（参考答案）

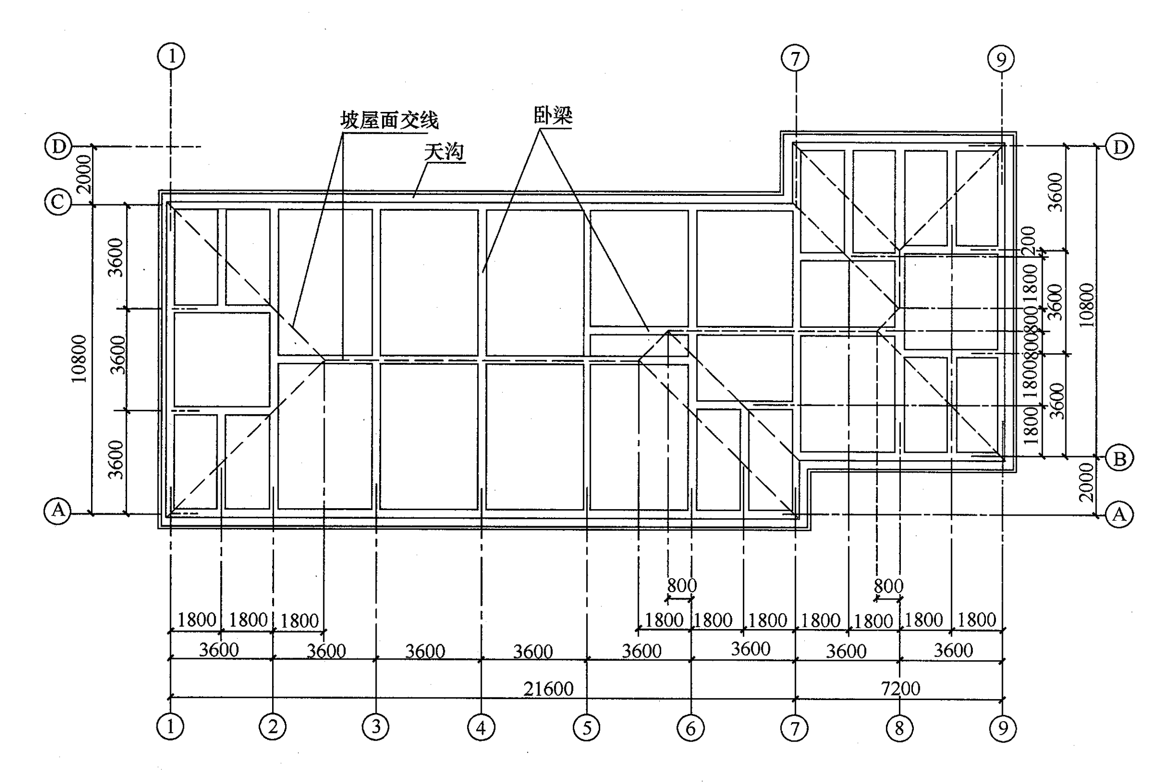


图 29-3-57　屋顶平面图

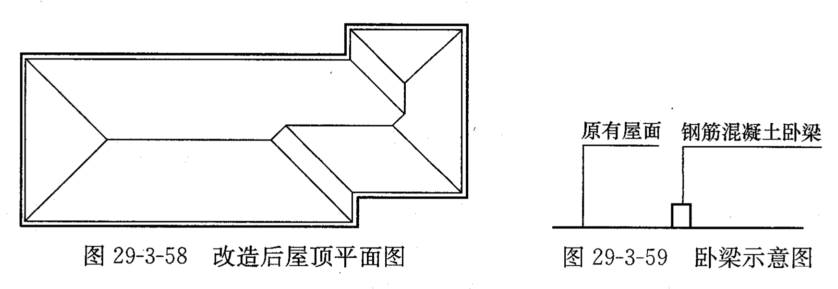


图 29-3-58　改造后屋顶平面图　　　图 29-3-59　卧梁示意图

4. 图例（表 29-3-6）

表 29-3-6

名　称	图　例	材　料
立柱	○	钢管
斜梁	—·—·—	工字钢
檩条	———	角钢
水平支撑	><	角钢
垂直支撑	— —	角钢

5. 作图选择题

（1）在⑥～⑦轴间（两轴本身除外），立柱的最少数量为：

A　1　　　B　2　　　C　3　　　D　4

（2）在⑦～⑧轴间（两轴本身除外），立柱的最少数量为：

A　1　　　B　2　　　C　3　　　D　4

（3）在⑧轴上的立柱最少数量为：

A　4　　B　5　　C　6　　D　7

(4) 在①～②轴间（不含两轴本身），最少有几段斜梁（两支点为一段）？

A　8　　B　10　　C　12　　D　14

(5) 在②～③轴间（不含两轴本身），最少有几段斜梁（两支点为一段）？

A　0　　B　2　　C　4　　D　6

(6) 在⑦～⑧轴间（不含两轴本身），最少有几段斜梁（两支点为一段）？

A　4　　B　5　　C　6　　D　7

(7) 在①～②轴间，若Ⓐ、Ⓒ轴和①轴上的檩条不计入，则最少有几根檩条（两支点为一根）？

A　18　　B　19　　C　20　　D　21

(8) 在④～⑤轴间，若Ⓐ、Ⓒ轴上的檩条不计入，则最少有几根檩条（两支点为一根）？

A　11～12　　B　13～14　　C　15～16　　D　17～18

(9) 水平支撑的最合理位置在：

A　②～③轴间　　B　③～④轴间　　C　⑥～⑦轴间　　D　⑦～⑧轴间

(10) 垂直支撑的最合理位置在：

A　②～③轴间　　B　④～⑤轴间　　C　②～④轴间　　D　③～⑤轴间

6. 解题要点

(1) 屋面结构布置过程中，要和选择题的答案进行对照，当有多种结构布置方案时，要选择能满足选择题答案的布置作为正确的布置图。

(2) 立柱的布置要点

1) 所有的立柱一定要布置在给定的卧梁上。

2) 所有的立柱都是斜梁的支点，因此，在确定立柱位置时，应先对斜梁的布置有所预定。

3) 立柱的间距2600mm为水平距离。

4) 因考题要求斜梁不能悬挑，所以斜梁端部必须有立柱。

(3) 斜梁的布置要点

1) 屋面的斜脊、天沟及坡屋面处，都应加斜梁。

2) 坡屋面处的斜梁间距应按题目的规定不能大于3.6m。

(4) 水平支撑的布置要点

1) 对于轻钢屋面都要加屋面横向水平支撑，保证屋面整体性。

2) 水平支撑的位置一般都设置在房屋的端开间，但该处必须是一个完整的平面，而本题在端部为四坡顶，题目要求水平支撑设在第二或第三开间，本题只有左侧的第三开间能设置水平支撑；左侧的第二开间及右侧的第二、第三开间都不能设置水平支撑。

(5) 垂直支撑的布置要点

本题的垂直支撑是指立柱之间的垂直支撑，题目要求垂直支撑设置于第三、第四开间（是指左侧开间），根据垂直支撑一般都设在跨中的原则，本题垂直支撑应设在左侧第三、第四开间的中部。

7. 坡屋顶结构布置图试答卷（图29-3-60）

8. 选择题答案

(1) B　(2) C　(3) B　(4) A　(5) B　(6) D　(7) C　(8) B　(9) B　(10) D

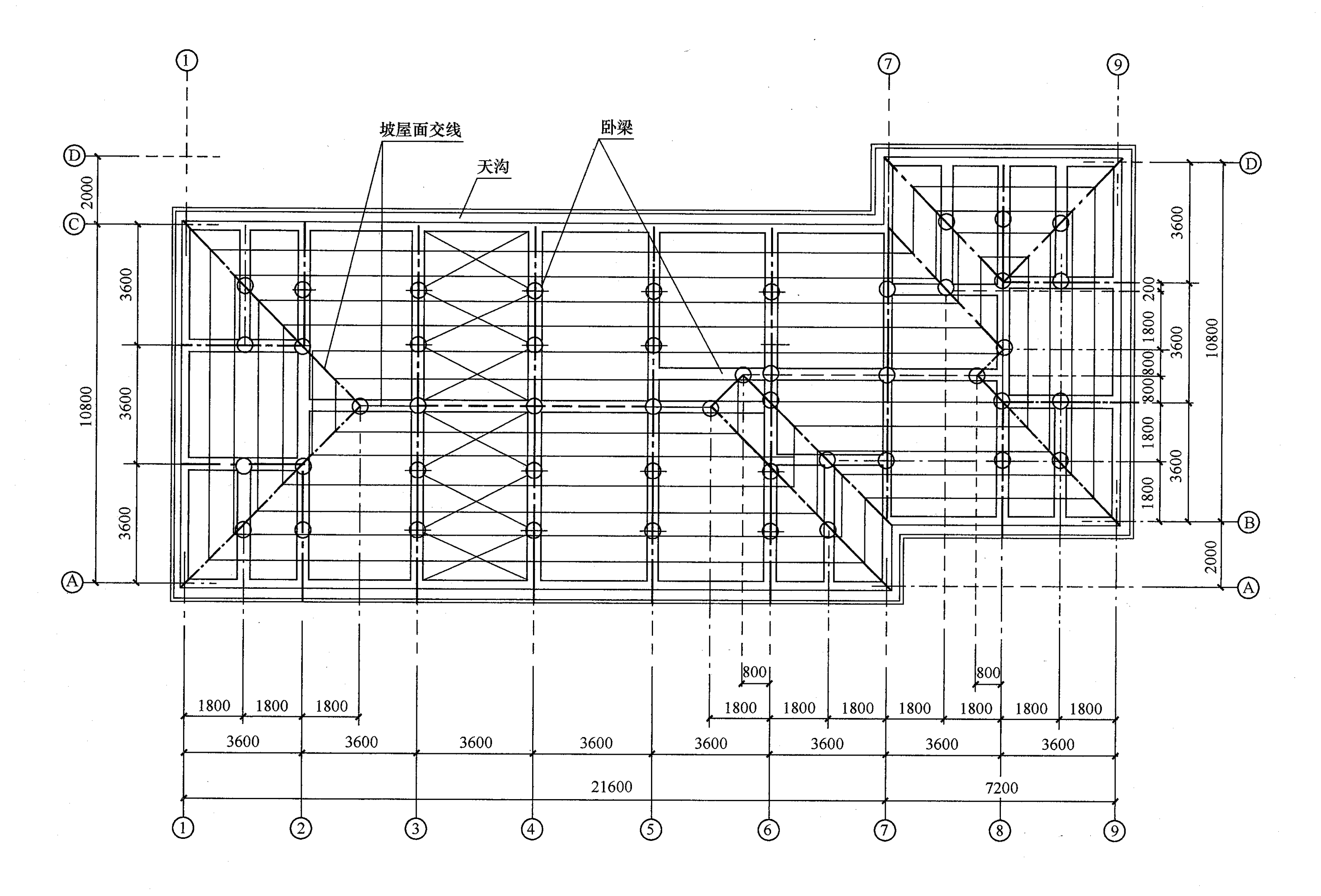


图 29-3-60　平改坡屋面结构布置图（参考答案）

（八）例题 29-3-8 住宅结构构件布置

1. 任务描述

图 29-3-61、图 29-3-62 为抗震设防 7 度地区某独立住宅建筑的一层、二层平面图，建筑采用钢筋混凝土框架结构，要求完成二层楼板及楼梯的结构布置，设计应合理。

2. 任务要求

按照以下所提供的图例及标注，在图 29-3-62 上完成以下内容：

（1）结构主、次梁布置：要求主梁均由图中的结构柱支承，所有墙体荷载由主、次梁传递。一层外墙门、窗、洞口的顶部标高高于 2.400 时，其上部应用结构梁封堵。

（2）楼板结构布置：楼板平面形状均应为矩形；且一层车库、门厅的⑤～⑥轴间、卧室、客厅、茶室及餐厅的顶板应为完整平板，中间不允许设梁。

（3）楼梯结构布置：采用直板式楼梯，在必要的位置可布置楼梯柱与楼梯梁。

（4）按第 1 页的要求填涂第 1 页选择题和答题卡。

注：①悬挑＞1500mm 的板采用梁板结构，≤1500mm 的采用悬挑板结构。

②标明普通楼板和单向楼板（长宽比不小于 3 的楼板）。

③标注楼板结构面标高，要求该标高低于建筑完成面 50mm。

3. 图例及标注

梁	—·—	不可见柱	▨	框架柱	■
楼梯板	⊠	普通楼板	B	单向楼板	DB
悬挑梁	—·— XL	悬挑板	XB	楼梯柱	▨ TZ
楼梯梁	—·— TL				

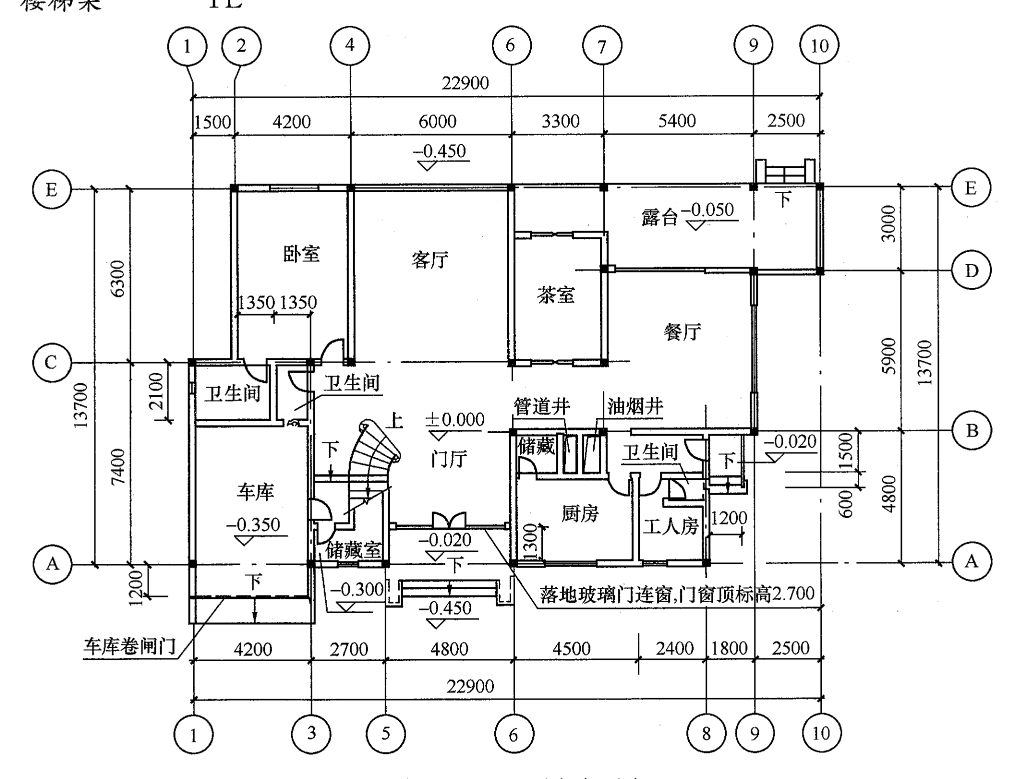


图 29-3-61　一层平面图

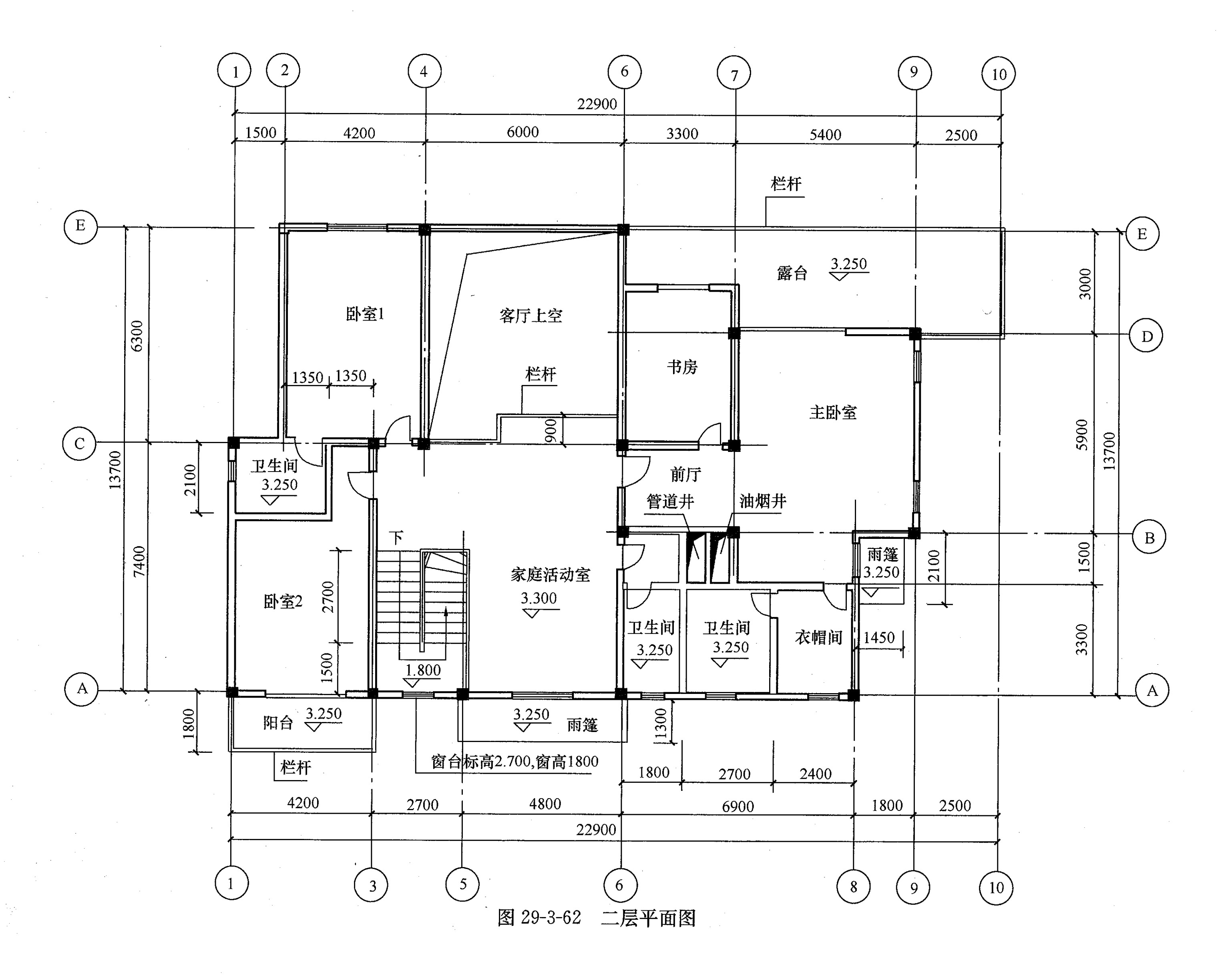


图 29-3-62　二层平面图

4. 作图选择题（共 10 道小题，每小题 2 分）

（1）悬挑板共有几块？

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

（2）楼梯柱的合理根数应为：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

（3）楼梯板的数量为：

A 0　　B 1　　C 2　　D 3

（4）除楼梯柱外，不可见柱的数量为：

A 0　　B 2　　C 4　　D 6

（5）①～⑥轴间结构面标高为 3.250 的楼板共有几块？

A 3　　B 5　　C 7　　D 9

（6）不计悬挑板，楼板长宽比不小于 3 的单向楼板共有几块？

A 4　　B 3　　C 2　　D 1

（7）悬挑梁最少共有几根？

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

（8）下列哪道轴线上最有可能出现短柱（柱净高 H/截面高度 h≤4 的结构柱为短柱，短柱不利于抗震）？

A Ⓐ轴　　B Ⓑ轴　　C Ⓒ轴　　D Ⓓ轴

（9）下列哪道轴线上因楼板高差有变化而需布置变截面梁？

A ④轴　　B ⑤轴　　C ⑥轴　　D ⑦轴

（10）①～⑦轴间只存在主梁的部位是：

A Ⓐ～Ⓑ轴间　　B Ⓑ～Ⓒ轴间　　C Ⓒ～Ⓓ轴间　　D Ⓓ～Ⓔ轴间

5. 解题要点

（1）二层楼盖结构构件布置图中应包括：框架柱、楼梯柱、框架梁（主梁）、次梁、悬挑梁、楼梯梁、楼板、楼梯板等。对于一层框架柱只延伸至二层楼面标高的柱，应为二层不可见的柱，要用▨在图中画出。

（2）主梁应在柱网轴线上布置。

（3）次梁要注意按任务要求布置，所有次梁两端应有支点。

（4）悬挑楼板及阳台、雨篷，当挑出尺寸＞1500mm 时，要采用挑梁的梁板结构，挑出尺寸≤1500mm 时，可采用挑板。

（5）框架结构根据抗震设防要求，楼梯也必须采用梁板柱结构，不能采用砌体支承。

6. 二层结构平面布置图试答卷（图 29-3-63）

7. 选择题答案

（1）B　（2）B　（3）D　（4）C　（5）C　（6）D　（7）A　（8）A　（9）D　（10）C

（九）试题 29-3-9 高层办公楼结构平面布置

1. 任务描述

图 29-3-64 为 8 度抗震设防区某高层办公楼的十七层建筑平面，采用现浇钢筋混凝土框架—剪力墙结构。图 29-3-65 为十七层结构平面布置图，结构板、柱、主梁等均已布置完成，不允许再增加结构柱；剪力墙和次梁已布置完成了一部分。

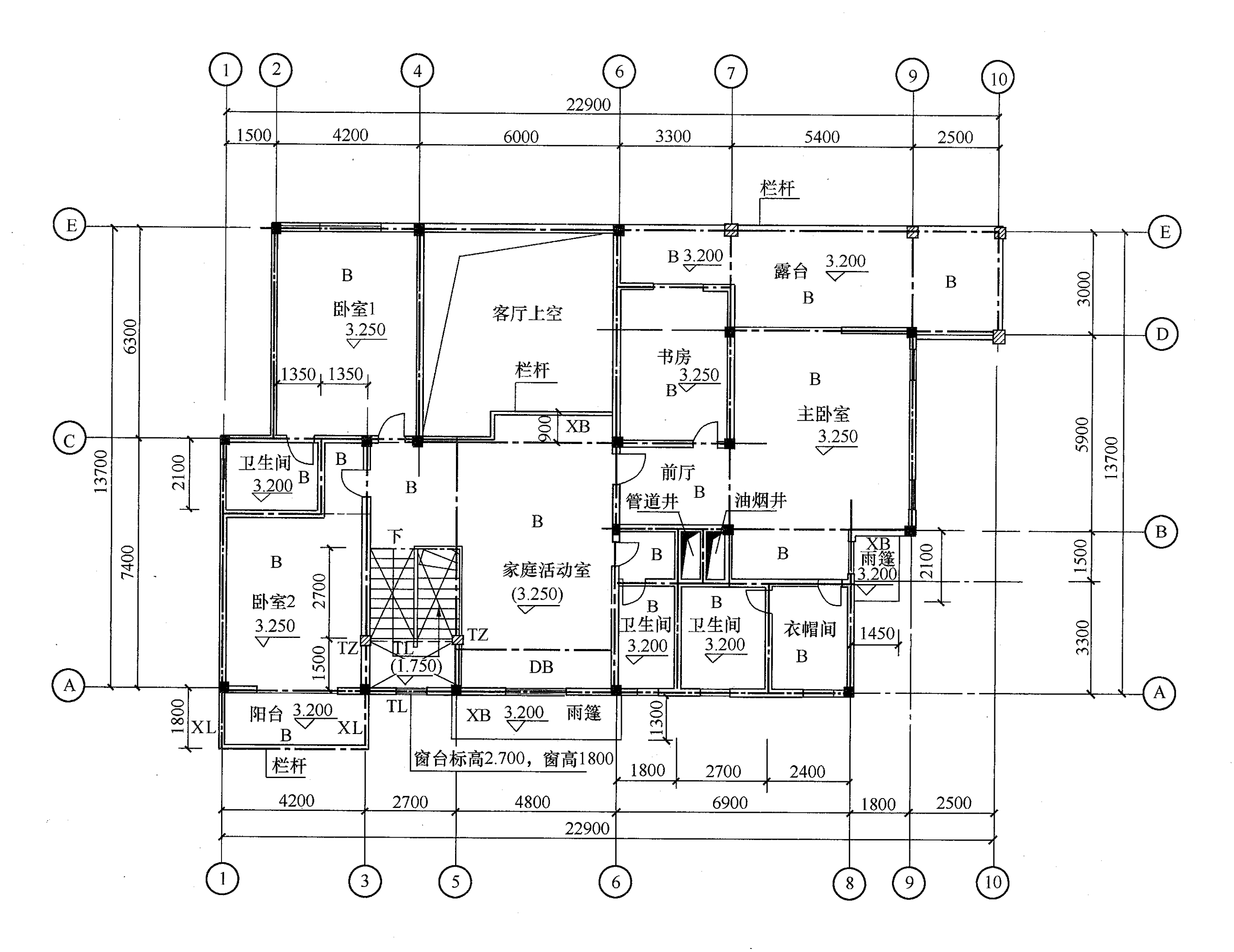


图 29-3-63　二层平面图（参考答案）

2. 任务要求

（1）在图 29-3-65 上用所提供的图例，按照规范要求完成下列结构布置；

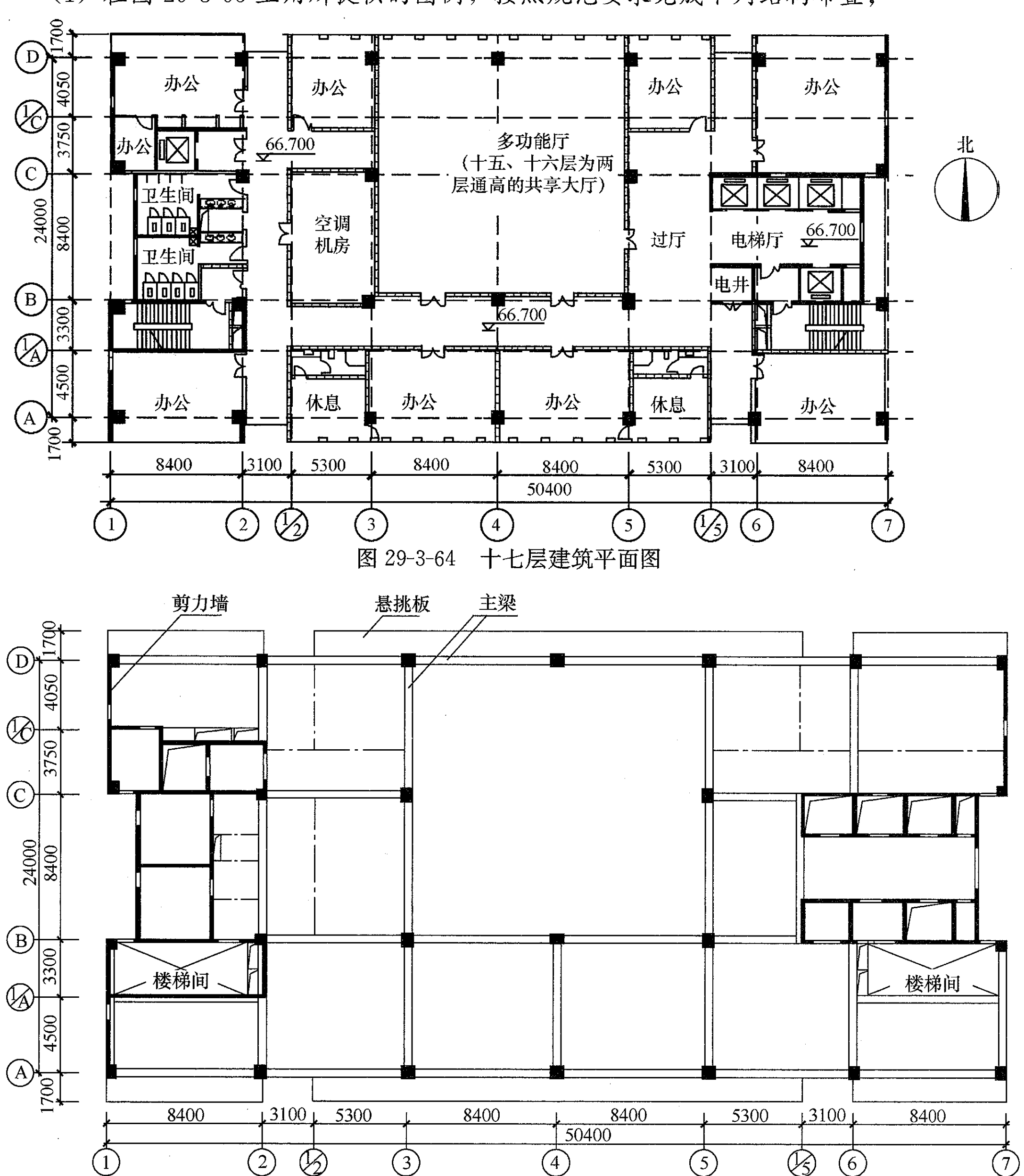


图 29-3-64　十七层建筑平面图

图 29-3-65　十七层结构平面布置图

1）完善剪力墙的布置，使剪力墙刚度对称、均匀并且合理。

2）完成多功能厅井式楼盖布置，板厚 100mm，以板的高跨比 1/25～1/30 为控制原则。

3）在②～⑥轴与Ⓐ～Ⓑ轴区域内布置次梁，次梁仅用于承载砌体墙和满足卫生间楼面降板的要求。

4）完成悬挑部分梁板结构的悬臂梁和边梁布置，要求板的悬挑长度小于 1500mm。

5）示意需要结构降板的区域。

6）示意施工后浇带。

（2）根据作图结果，完成10道作图选择题的作答，再用2B铅笔填涂答题卡上的答案。

3. 图例（表29-3-7）

表 29-3-7

名　　称	图　　例
剪力墙	（粗实线）
井式梁、次梁、悬臂梁、边梁	（点划线）
结构降板	（斜线填充矩形）
施工后浇带	（斜线填充矩形）
主　梁	（双线）
砌体墙	（斜线填充窄条）

4. 作图选择题（共10题，每题2分）

（1）在Ⓑ轴以南需再布置几道剪力墙？

A　0　　B　1　　C　3　　D　6

（2）在③～⑤轴间（两轴本身除外），南北向需布置几根梁？

A　3　　B　5　　C　7　　D　9

（3）在Ⓑ～Ⓓ轴间（两轴本身除外），东西向需布置几根梁？

A　5　　B　7　　C　9　　D　11

（4）在②～③轴与Ⓐ～Ⓑ轴间，最少需布置几根次梁？

A　3　　B　4　　C　6　　D　7

（5）在②～③轴与Ⓐ～Ⓑ轴间，最少需布置几根南北向次梁？

A　0　　B　1　　C　2　　D　3

（6）Ⓐ轴以南最少需布置几根悬臂梁？

A　7　　B　8　　C　9　　D　10

（7）悬挑部分沿东西向应布置几根边梁？（连续多跨梁为一根梁）

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

（8）结构降板共几块？

A　2　　B　4　　C　5　　D　6

（9）施工后浇带的最合理位置位于：

A　Ⓑ～Ⓒ轴间　　B　Ⓒ～Ⓓ轴间　　C　②～③轴间　　D　③～⑤轴间

（10）施工后浇带在相邻四柱间最合理的位置为：

A　1/2柱跨处　　B　1/3柱跨处

C　支座边　　D　任意位置均可

5. 选择题答案

（1）C　（2）B　（3）A　（4）A　（5）C　（6）C　（7）A　（8）D　（9）D　（10）B

6. 解题要点

（1）剪力墙的布置要在图 29-3-65 所布置的剪力墙的基础上，按刚度对称、均匀并且合理的原则补充完成，且要求与选择的内容吻合。

（2）多功能厅井字梁布置时，梁的间距应均匀等距，但该井字梁的范围并非正方形，而是矩形，故两个方向梁的间距并不一样。井字梁的间距应满足板厚 100mm 时板的厚度与跨度之比在 1/25～1/30 的范围内。

（3）所有隔墙处、大洞口边，及需降板处都应加次梁。

（4）本题挑出部分悬挑尺寸为 1700mm，大于 1500mm，故应加悬挑梁。挑梁的根部应有可靠的抗倾覆能力，其数量还应与选择题中的挑梁数量相吻合。

（5）施工后浇带的位置一般设在房屋长度中部附近，柱距的 1/3 处附近。

7. 十七层结构平面布置图参考答案（图 29-3-66）。

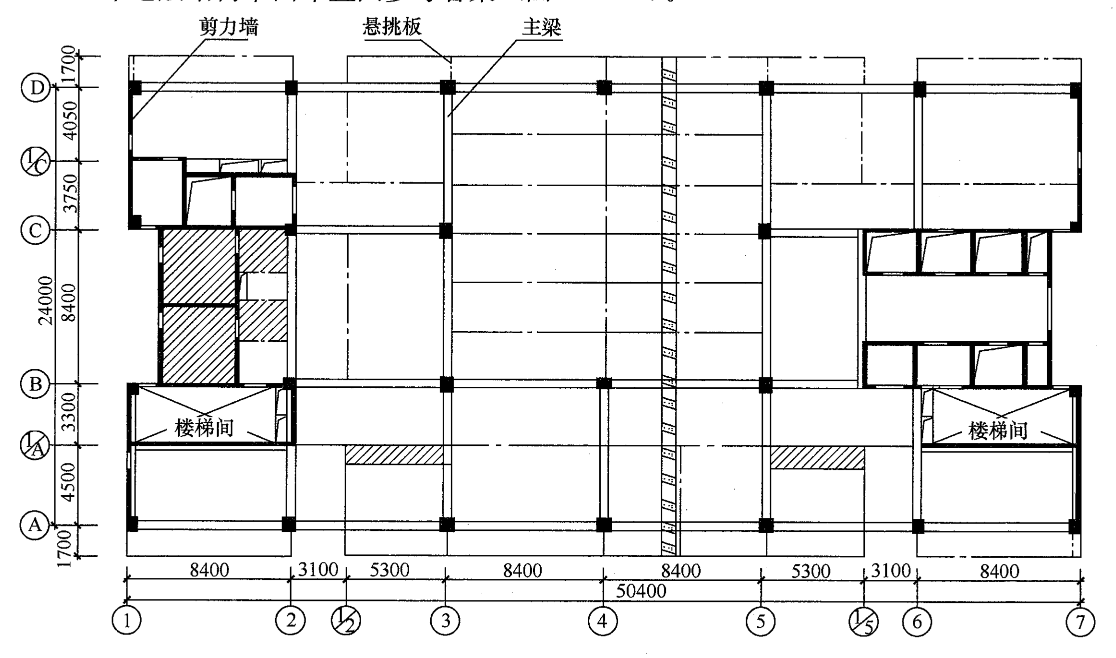


图 29-3-66　十七层结构平面布置参考图

（十）例题 29-3-10（2014 年）小学教学楼结构抗震设计

1. 任务描述

南方某小学教学楼建于 7 度抗震设防区，采用现浇钢筋混凝土框架结构，如图 29-3-67为其二层平面。根据现行规范、任务条件、任务要求和图例，按技术经济合理的原则，在图上完成二层平面结构的抗震设计内容。

2. 设计条件

（1）建筑层数与层高：

Ⓐ～Ⓒ轴：二层，首层层高 4.5m，二层层高 7.2m。

Ⓓ～Ⓕ轴：三层，各层层高均为 4.5m。

（2）框架柱截面尺寸均为 600×600。

（3）框架梁高为跨度的 1/10，且Ⓓ～Ⓕ间框架梁高度不应大于 900。

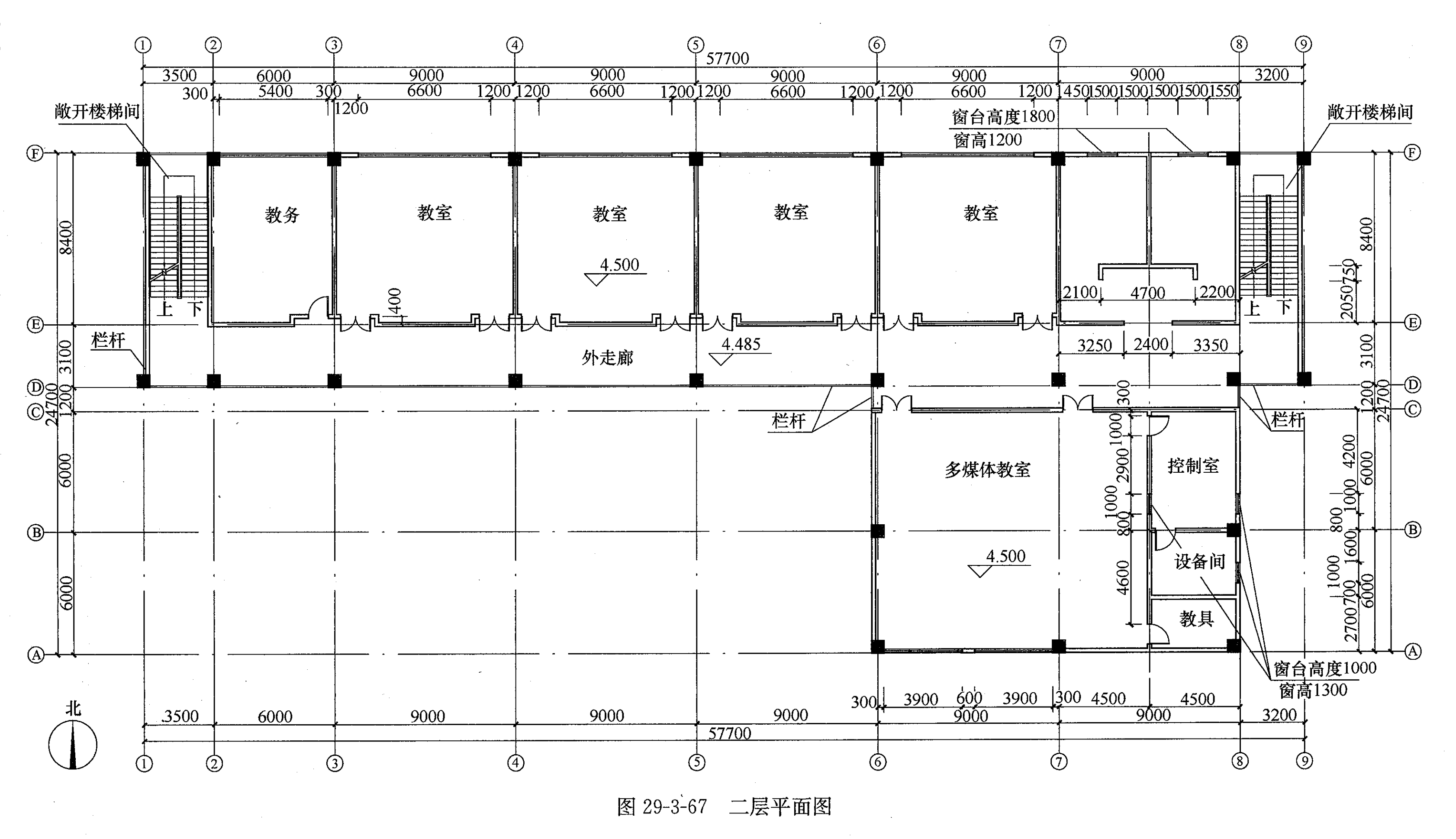


图 29-3-67　二层平面图

(4) 填充墙为砌体，墙厚 200。

(5) 建筑门洞高度均为 2500，双扇门洞宽 1500，单扇门洞宽 1000。

(6) 除注明外，外窗高均为 2600，窗台高度 1000。

3. 任务要求

(1) 完善框架柱布置，使框架结构体系满足小学校抗震设防乙类的要求。

(2) 布置防震缝，使本建筑形成两个平面及竖向均规则的抗侧力结构单元。

(3) 布置后浇带，不再设置除防震缝外的变形缝。

(4) 布置水平系梁：Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在墙高超过 4.0m 的填充墙半高位置，或宽度大于 2000 的窗洞顶处布置截面为 200×300 的钢筋混凝土水平系梁（梁高应满足跨度 1/20 的要求）。

(5) 布置构造柱：Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在水平系梁两端无法支承于结构柱的位置、长度超过 600 的墙体自由端以及墙体交接处，布置截面为 200×200 的构造柱。构造柱的布置应满足水平系梁梁高的要求。

(6) 根据作图结果，先完成作图选择题的作答，再用 2B 铅笔填涂答题卡上的答案。

注：高度超过 2000 的墙体洞口两端墙均视作自由端。

4. 图例（表 29-3-8）

表 29-3-8

名　称	图　例
结构柱、构造柱	■
后浇带	▨
水平系梁	— —
防震缝	═

5. 作图选择题（共 10 小题，每小题 2 分）

(1) 需添加框架柱的部位是：

A　Ⓐ轴和Ⓒ轴　　B　Ⓑ轴和Ⓓ轴

C　Ⓒ轴和Ⓔ轴　　D　Ⓓ轴和Ⓕ轴

(2) Ⓐ～Ⓓ轴间，需要增加的框架柱数量是：

A　2 根　　B　3 根

C　4 根　　D　5 根

(3) Ⓓ～Ⓕ轴间，需要增加的框架柱数量是：

A　7 根　　B　8 根

C　9 根　　D　10 根

(4) 防震缝的道数应为：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

(5) 防震缝的设置位置正确的是：

A ⑤～⑥轴间靠近⑥轴　　B ⑥～⑦轴间靠近⑥轴

C Ⓒ～Ⓓ轴间靠近Ⓓ轴　　D Ⓒ～Ⓓ轴间靠近Ⓒ轴

(6) 后浇带的设置位置正确的是：

A ①～③轴间靠近轴线　　B ②～④轴间靠近轴线

C ④～⑥轴间靠近轴线　　D ⑥～⑧轴间靠近轴线

(7) 南北向的水平系梁数量是（以直线连续且梁顶标高相同为1根计算）：

A 3根　　B 5根　　C 7根　　D 9根

(8) 东西向的水平系梁数量是（以直线连续且梁顶标高相同为1根计算）：

A 6根　　B 5根　　C 4根　　D 3根

(9) ⑥～⑦轴间（包括轴线）构造柱的最少数量是：

A 0根　　B 1根　　C 2根　　D 3根

(10) ⑦～⑧轴间（包括轴线）构造柱的数量是：

A 4根　　B 5根　　C 6根　　D 7根

6. 解题分析

(1) 认真审题，重点在于理解题目的所有条件

本试题“任务条件”、“任务要求”以及“选择题”中，都给出了非常明确的答题条件，一定要认真理解，严格满足这些条件，下面我们来做具体分析。

1）关于框架柱

框架柱设置部位和数量的条件：

①“二层平面图”中的轴线布置；

②“设计条件”中的第（2）、（3）条：“框架柱截面尺寸均为600×600”和“框架梁高为跨度的1/10，且Ⓓ～Ⓕ间框架梁高度不应大于900”；

③“任务要求”中的第（1）条：“完善框架柱布置，使框架结构体系满足小学校抗震设防乙类的要求”；

④“选择题”中的第（1）、（2）、（3）小题，根据第（1）题的提示，需添加框架柱的部位显然必须是在2条轴线上，需添加框架柱的数量则可以通过第（2）、（3）题和“二层平面图”来分析判断。

2）关于防震缝

防震缝设置部位和数量的条件：

①“二层平面图”中的平面布局；

②“任务要求”中的第（2）条：“使本建筑形成两个平面及竖向均规则的抗侧力结构单元”；

③“选择题”中的第（4）、（5）题。

3）关于后浇带

结合后浇带的布置原理，根据“选择题”中的第（6）题进行分析确定。

4）关于水平系梁

水平系梁设置部位和数量的条件：

①“任务要求”中的第（4）条：“Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在墙高超过4.0m的填充墙半高位置，或宽度大于2000的窗洞顶处布置截面为200×300的钢筋混凝土水平系

梁（梁高应满足跨度1/20的要求）”，本条件可确定水平系梁设置的部位；

②“选择题”中的第（7）、（8）题可以确定水平系梁设置的数量。

5）关于构造柱

构造柱设置部位和数量的条件：

①“任务要求”中的第（5）条：“Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在水平系梁两端无法支承于结构柱的位置、长度超过600的墙体自由端以及墙体交接处，布置截面为200×200的构造柱。构造柱的布置应满足水平系梁梁高的要求”，本条件可确定构造柱设置的部位。

②“选择题”中的第（9）、（10）题可以确定构造柱设置的数量。

（2）细心作图，重点在于满足题目的所有条件

一般来说，“结构选型与布置”的试题并没有真正意义上的作图，只要正确理解了题目的所有条件要求，并按照题目提供的图例进行标注，作图的内容就完成了。

（3）选择题的作答

1）需添加框架柱的部位是：

A　Ⓐ轴和Ⓒ轴　　B　Ⓑ轴和Ⓓ轴

C　Ⓒ轴和Ⓔ轴　　D　Ⓓ轴和Ⓕ轴

提示：根据前述分析，在题目给出的二层平面图中，Ⓒ轴和Ⓔ轴明显没有设置柱子，Ⓒ轴如果不添加框架柱，将形成跨度大于7000的悬挑框架梁，结构非常不合理；Ⓔ轴如果不添加框架柱，Ⓓ～Ⓕ轴间将形成11500跨度的框架梁，这将无法满足题目给出的“框架梁高为跨度的1/10，且Ⓓ～Ⓕ间框架梁高度不应大于900”的条件；所以答案应该是C。

2）Ⓐ～Ⓓ轴间，需要增加的框架柱数量是：

A　2根　　B　3根

C　4根　　D　5根

提示：Ⓐ～Ⓓ轴间（即Ⓒ轴上），需要增加的框架柱数量是3根，即Ⓒ轴分别与⑥、⑦、⑧轴相交处；所以答案应该是B。

3）Ⓓ～Ⓕ轴间，需要增加的框架柱数量是：

A　7根　　B　8根

C　9根　　D　10根

提示：Ⓓ～Ⓕ轴间（即Ⓔ轴上），需要增加的框架柱数量是9根，即Ⓔ轴分别与①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨轴相交处；所以答案应该是C。

4）防震缝的道数应为：

A　1　　B　2

C　3　　D　4

提示：根据题目给出的该建筑平面及体型的条件，设置1道防震缝即可满足抗震设防要求；所以答案应该是A。

5）防震缝的设置位置正确的是：

A　⑤～⑥轴间靠近⑥轴　　B　⑥～⑦轴间靠近⑥轴

C　Ⓒ～Ⓓ轴间靠近Ⓓ轴　　D　Ⓒ～Ⓓ轴间靠近Ⓒ轴

提示：根据题目给出的“布置防震缝，使本建筑形成两个平面及竖向均规则的抗侧力结构单元”的条件，选择设置在Ⓒ—Ⓓ轴间靠近Ⓓ轴处最为符合题意；所以答案应该是C。

6）后浇带的设置位置正确的是：

A ①～③轴间靠近轴线　　B ②～④轴间靠近轴线

C ④～⑥轴间靠近轴线　　D ⑥～⑧轴间靠近轴线

提示：后浇带应布置在建筑体量较大的形体中部更为合理；所以答案应该是C。

7）南北向的水平系梁数量是（以直线连续且梁顶标高相同为1根计算）：

A 3根　　B 5根

C 7根　　D 9根

提示：根据题意，“Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在墙高超过4.0m的填充墙半高位置，或宽度大于2000的窗洞顶处布置截面为200×300的钢筋混凝土水平系梁（梁高应满足跨度1/20的要求）”。符合该条件的南北向水平系梁数量是3根，即⑥轴上、⑦～⑧轴之间、⑧轴上各1根；所以答案应该是A。

8）东西向的水平系梁数量是（以直线连续且梁顶标高相同为1根计算）：

A 6根　　B 5根

C 4根　　D 3根

提示：根据题意，“Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在墙高超过4.0m的填充墙半高位置，或宽度大于2000的窗洞顶处布置截面为200×300的钢筋混凝土水平系梁（梁高应满足跨度1/20的要求）”。符合该条件的东西向水平系梁数量是4根，即Ⓐ轴上2根（此2根水平系梁虽在一条连续直线上，但两者的梁顶标高不同，根据题意应按2根计算）、Ⓐ～Ⓑ轴之间1根、Ⓑ轴上1根；所以答案应该是C。

9）⑥～⑦轴间（包括轴线）构造柱的最少数量是：

A 0根　　B 1根

C 2根　　D 3根

提示：根据题意，“在水平系梁两端无法支承于结构柱的位置布置截面为200×200的构造柱，构造柱的布置应满足水平系梁梁高的要求”，即“截面为200×300的钢筋混凝土水平系梁（梁高应满足跨度1/20的要求）”。经计算，满足条件的构造柱间距不能大于6000。而本例中，⑥～⑦轴之间距为9000，需在Ⓐ轴窗间墙位置设置1根构造柱，以满足题目的条件要求；所以答案应该是B。

10）⑦～⑧轴间（包括轴线）构造柱的数量是：

A 4根　　B 5根

C 6根　　D 7根

提示：根据题意，“Ⓐ～Ⓒ轴间（不包括Ⓒ轴），在水平系梁两端无法支承于结构柱的位置、长度超过600的墙体自由端以及墙体交接处，布置截面为200×200的构造柱。构造柱的布置应满足水平系梁梁高的要求”。符合该条件的构造柱的数量是7根，即符合“长度超过600的墙体自由端”条件的3根，符合“墙体交接处”条件的4根；所以答案应该是D。

图29-3-68为本题结构布置平面图。

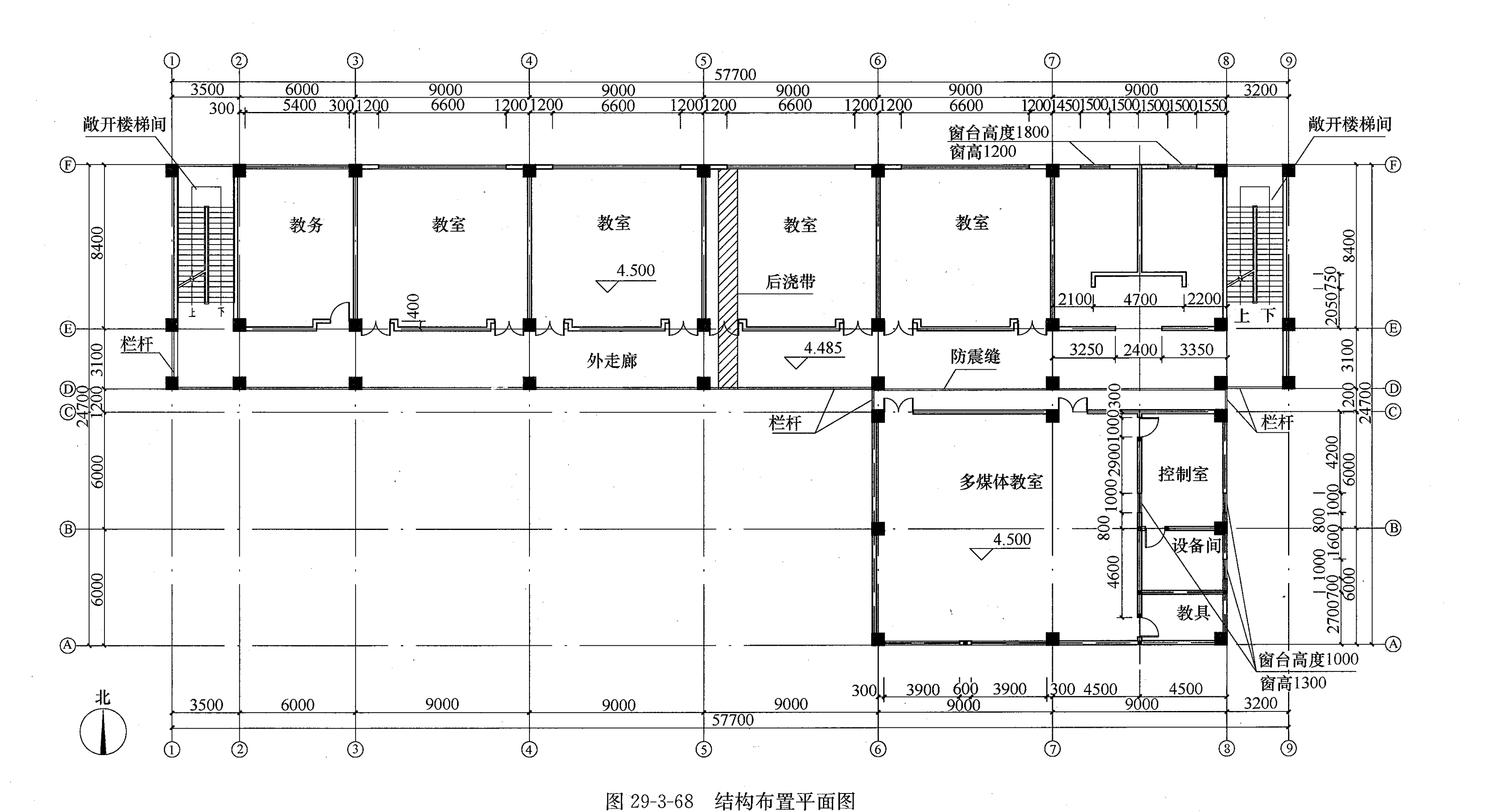


图 29-3-68　结构布置平面图

（十一）例题 29-3-11（2017 年）办公楼局部增建楼面结构布置

1. 任务描述

图 29-3-69 阴影部分为抗震设防烈度 6 度地区的既有多层办公楼局部，现需在其南向增建三层钢筋混凝土结构的会议中心。

在经济合理的前提下，按照设计条件、任务要求及图例，在图上完成增建建筑三层楼面的结构布置。

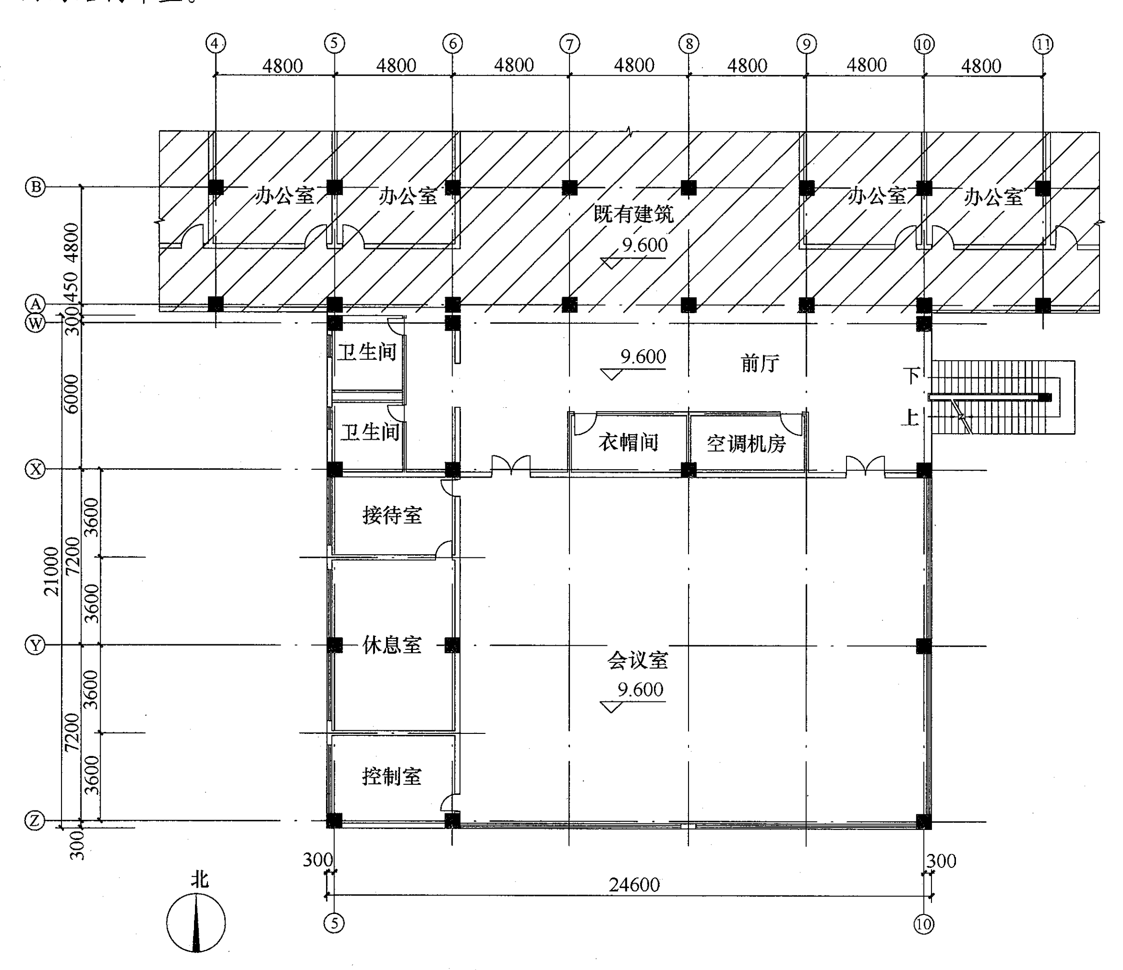


图 29-3-69　三层平面图

2. 设计条件

（1）会议中心二、三层平面布局相同，层高均为 4.8m。

（2）会议中心墙体均为砌体墙，应由结构梁支承。

（3）会议中心结构梁均采用普通钢筋混凝土梁，梁高不大于 800mm，正交布置。

（4）会议室内结构梁间距控制在 2000～3000mm，且双向相等。

（5）室外楼梯梯段及周边不设结构梁，楼梯平台中间不设结构梁。

（6）卫生间需结构降板 300mm，以满足同层排水要求。

3. 任务要求

（1）以数量最少的原则补充布置必要的结构柱。

（2）布置结构主、次梁。

（3）布置变形缝。

（4）布置室外楼梯的结构梁。

（5）按图例绘制降板区域。

（6）根据作图结果，先完成本题作图选择题的作答，再用 2B 铅笔填涂答题卡上的答案。

4. 图例（表 29-3-9）

图 例 **表 29-3-9**

名称		图例
结构柱		■
结构梁	主梁	——·——
	次梁	— — — —
降板区域		▨
变形缝		═══

5. 作图选择题（共 10 小题，每小题 2 分）

（1）需补充设置的结构柱数量最少为：

A 2　　B 4　　C 6　　D 8

（2）Ⓦ～Ⓧ轴范围内的主梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为 1 根，不包括室外楼梯）：

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

（3）Ⓦ～Ⓧ轴范围内的次梁数量最少为（含轴线处，多跨连续梁计为 1 根，不包括室外楼梯）：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

（4）Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的主梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为 1 根）：

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

（5）Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的次梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为 1 根）：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

（6）室外楼梯结构梁的数量最少为：

A 1　　B 3　　C 5　　D 7

（7）⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间（不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处），南北方向的结构梁数量为（多跨连续梁计为 1 根）：

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

（8）⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间（不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处），东西方向的结构梁数量为（多跨连续梁计为 1 根）：

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

（9）需设置变形缝的数量为：

A 0　　B 1　　C 2　　D 3

（10）需要降板的楼板数量最少为：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

6. 解题分析

（1）认真审题，重点在于理解题目的所有条件

对本试题“2. 设计条件”中的6个条件具体分析如下：

1）会议中心二、三层平面布局相同，层高均为4.8m。

题目要求在所给图上完成增建建筑三层楼面的结构布置，又强调“会议中心二、三层平面布局相同”，所以，按照题目所给三层平面图中的房间功能和墙体布置的情况去进行三层楼面的结构布置即可。

2）会议中心墙体均为砌体墙，应由结构梁支承。

三层平面图中设置了墙体的地方均应布置结构梁。

3）会议中心结构梁均采用普通钢筋混凝土梁，梁高不大于800mm，正交布置。

本条限定了应采用的普通钢筋混凝土梁的梁高不大于800mm，按一般梁的高跨比取1/12左右的标准，结构柱的间距不应大于9.6m。

4）会议室内结构梁间距控制在2000～3000mm，且双向相等。

会议室中间不应设置柱子，所以14.4m×19.2m的空间应采用井字梁结构，本条要求“结构梁间距控制在2000～3000mm”，又要求梁间距“双向相等”；所以，取双向梁间距均为2400mm，刚好符合题目的所有要求。

5）室外楼梯梯段及周边不设结构梁，楼梯平台中间不设结构梁。

本条明确给出了室外楼梯梯段及楼梯平台部分设置结构梁的限制条件，再根据三层平面图中室外楼梯处设置结构柱的位置以及“作图选择题”第（6）题，即可做出判断。

6）卫生间需结构降板300mm，以满足同层排水要求。

（2）细心作图，重点在于满足题目的所有条件

一般来说，“结构选型与布置”的试题并没有真正意义上的作图，只要正确理解了题目的所有条件要求，并按照题目提供的图例进行标注，作图内容就完成了。

（3）选择题的作答

1）需补充设置的结构柱数量最少为：

A 2　　B 4　　C 6　　D 8

提示：根据前述分析，本题结构柱的间距不应大于8m，会议室中间不能设置柱子。所以，需补充设置的结构柱数量最少为2个：一个柱子在ⓦ轴与⑧轴相交处，另一个柱子在ⓩ轴与⑧轴相交处。所以答案应该是A。

2）ⓦ～ⓧ轴范围内的主梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为1根，不包括室外楼梯）：

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

提示：根据“含轴线处，多跨连续梁计为1根，不包括室外楼梯”的题意，ⓦ～ⓧ轴范围内的主梁数量为6根，分别是ⓦ轴、ⓧ轴、⑤轴、⑥轴、⑧轴、⑩轴。所以答案应该是C。

3）ⓦ～ⓧ轴范围内的次梁数量最少为（含轴线处，多跨连续梁计为1根，不包括室外楼梯）：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

提示：根据“含轴线处，多跨连续梁计为1根，不包括室外楼梯”以及“会议中心墙体均为砌体墙，应由结构梁支承”的题意，Ⓦ～Ⓧ轴范围内的次梁数量最少为6根，分别是⑦轴、⑨轴、⑤～⑥轴之间、⑦～⑨轴之间、卫生间的竖井上下两侧各有1根。所以答案应该是D。

4）Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的主梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为1根）：

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

提示：根据“含轴线处，多跨连续梁计为1根”的题意，Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的主梁数量为5根，分别是Ⓧ轴、Ⓨ轴、Ⓩ轴、⑤轴、⑥轴。所以答案应该是B。

5）Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的次梁数量为（含轴线处，多跨连续梁计为1根）：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

提示：根据“含轴线处，多跨连续梁计为1根”的题意，Ⓧ～Ⓩ轴与⑤～⑥轴之间的次梁数量为2根，分别是Ⓧ～Ⓨ轴之间、Ⓨ～Ⓩ轴之间。所以答案应该是B。

6）室外楼梯结构梁的数量最少为：

A 1　　B 3　　C 5　　D 7

提示：根据“室外楼梯梯段及周边不设结构梁，楼梯平台中间不设结构梁”的题意，再根据三层平面图中给出的楼梯柱的位置，室外楼梯结构梁的数量最少为1根，即设在楼梯柱上（楼梯梯段与楼梯平台之间）。所以答案应该是A。

7）⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间（不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处），南北方向的结构梁数量为（多跨连续梁计为1根）：

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

提示：根据“不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处，多跨连续梁计为1根”的题意，⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间南北方向的结构梁数量为7根，分别是⑥～⑦轴之间、⑦轴、⑦～⑧轴之间、⑧轴、⑧～⑨轴之间、⑨轴、⑨～⑩轴之间各1根。所以答案应该是C。

8）⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间（不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处），东西方向的结构梁数量为（多跨连续梁计为1根）：

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

提示：根据“不含⑥、⑩、Ⓧ、Ⓩ轴线处，多跨连续梁计为1根”的题意，⑥～⑩轴与Ⓧ～Ⓩ轴之间东西方向的结构梁数量为5根，分别是Ⓧ～Ⓨ轴之间2根、Ⓨ轴1根、Ⓨ～Ⓩ轴之间2根。所以答案应该是A。

9）需设置变形缝的数量为：

A 0　　B 1　　C 2　　D 3

提示：只需在既有办公楼与增建会议中心之间设置一道变形缝即可满足规范要求，所以答案应该是B。

10）需要降板的楼板数量最少为：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

提示：根据功能分析，平面图中卫生间有用水要求，根据题意应降板。需要降板的楼板数量应以楼板周边结构梁的支承情况来判断，以前述卫生间区域结构梁的布置情况，需要降板的楼板应为2块（两个卫生间各算1块）。所以答案应该是B。

图29-3-70为本题结构布置平面图。

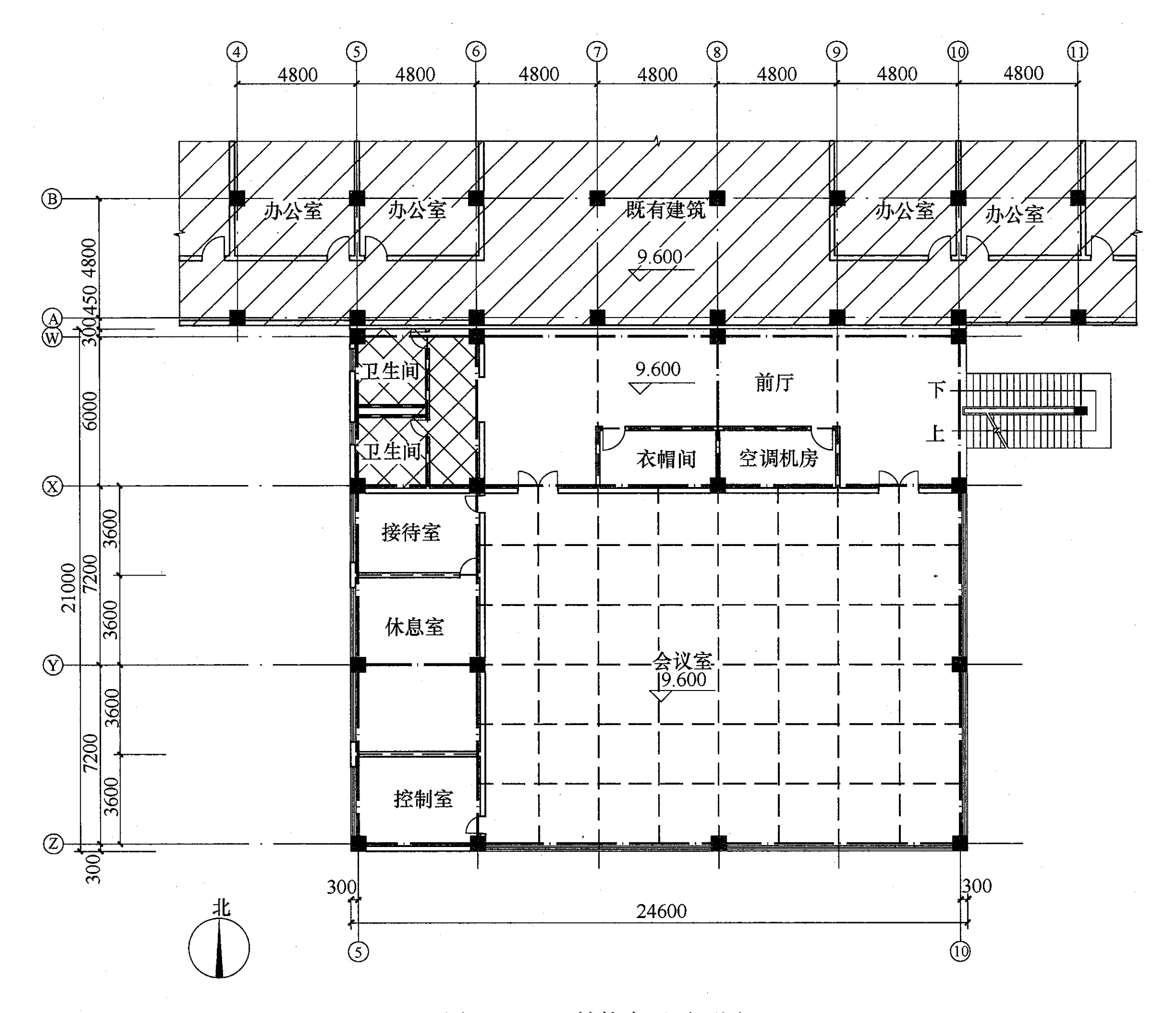


图 29-3-70　结构布置平面图

第四节　建筑设备布置

一、考试大纲基本要求

（一）考试大纲

1. 考试大纲内容

考试大纲对建筑技术设计（作图）的要求："检验应试者在建筑技术方面的实践能力，对试题能作出符合要求的答案，包括……机电设备及管道系统……并符合法规规范。"

2. 各专业系统包括内容

建筑设备（其中电气部分见另外章节）有以下几个系统：

（1）供暖系统

包括分户热计量装置、室温控制装置、供暖管道、散热器（或地板供暖加热管）等。

（2）通风系统

包括通风送风管、通风回风管、防火阀、通风送风口、通风回风口等。

(3) 空调系统

包括空调机（空气处理机）、风机盘管、空调供水管、空调回水管、空调凝水管、空调送风管、空调回风管、防火阀、空调送风口、空调回风口等。

(4) 防排烟系统

包括防烟加压送风机、防烟加压送风口、防烟加压送风竖井等；排烟风机、排烟口、排烟竖井等。

(5) 给排水系统

包括给水管、给水管附件、阀门等；排水管、排水管附件、地漏、检查口、三通、存水弯等。

(6) 消火栓系统

包括消火栓、消防给水管、消防给水管环管等。

(7) 自动喷水灭火系统

包括水流指示器、喷头、喷淋给水管等。

（二）试题题型

1. 试题涉及专业内容

机电设备试题包括给排水、暖通空调、电气三个专业，一般考题涉及三个专业的综合内容或只涉及三个专业的消防内容，偶有考题只涉及三个专业中的其中两个专业综合内容或只有一个专业的内容。

2. 试题作业内容

建筑技术设计（作图）中的建筑设备试题包括两部分内容，第一部分为作图，第二部分为填空选择题，涂黑答题卡。

3. 试题格式

(1) 作图部分

1) 任务书

任务书一般包括三个标题：任务描述、任务要求、图例。

2) 试题附图

一般给出一份平面图，有必要时附有剖面图，作图时在平、剖面图上直接布置建筑设备和管道系统。

(2) 选择题部分

1) 涂黑选择题

完成作图后，必须填空选择题。选择题均为作图题任务要求中的一部分考核内容，根据作图的结果在备选项中选出对应选项，将该选项的字母（A、B、C或D）在试卷上用绘图笔填空作答，选项与作图结果应一致。每题的四个备选项中只有一个正确答案，正确答案就是作图的一部分正确结果（不一定是全部结果）。

2) 涂黑答题卡

试卷上填空作答后，还必须涂黑答题卡。按题号在答题卡上将该题所选选项对应的字母用2B铅笔涂黑，以便机读判分。

（三）评分标准

1. 评分程序

建筑技术设计（作图）的评分，第一步先机读答题卡，如果未超过一定的分数，不再人工对作图判分，视为未通过；只有超过一定的分数，才取得对作图人工判分的资格。

2. 评分标准

评分按任务要求中提到的内容逐项进行，每一项就是一个考核点，考核点就是选择题题目。所以评分围绕选择题为核心进行。选择题正确只代表基本内容正确，并不代表作图完全正确。因为选择题只能考核作图题布置要求中一部分考核内容，比如题目中要求布置防烟加压送风竖井和风口，选择题只能考核布置几个竖井、几个风口、竖井面积或给何部位送风等，判作图正确要以上几方面甚至图例、送风箭头等都是对的才算正确；再比如题目中要求布置自动喷水灭火喷头，选择题只能考核布置几个喷头、在何处布置或喷头间距等。

二、应试技巧

建筑设备这门课程在建筑学专业中只是一门技术基础课，只简单介绍了工作原理，要想在建筑技术设计（作图）应试中熟练掌握，还要靠继续学习设备专业知识和在设计工作实践中与设备专业的配合、互提资料、对图、汇总、会签中学习。有些建筑师有一定的设备专业知识且有实践经验，但对应试方式不适应，不能发挥应有的水平，学习一些应试技巧，有利于发挥水平。

（一）审题方法

任务书的三个标题：任务描述、任务要求、图例，任务要求最重要。

1. 任务描述

描述建筑物性质、高度、用途等：提醒应试者执行的规范、规程、标准等。比如防火规范需执行《建筑设计防火规范》GB 50016—2014；专业规范，是执行《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》还是《建筑给水排水设计规范》等。

描述中要求作图涉及的专业：提醒应试者作图涉及的专业和内容，使应试者心中有数。

2. 任务要求

规定各专业的具体要求：提醒应试者按此要求作图。比如空调部分，规定在哪个部位设空调；消火栓部分，仅考虑走道或房间，还是走道和房间都考虑；喷淋部分，依描述中建筑物性质、高度、用途按规范设计等。

给定各专业的具体作图条件：提醒应试者按给定条件作图。比如空调部分，给定此部位设全空气空调还是风机盘管加新风、哪个房间设几台风机盘管、风机盘管带不带回风口等；排烟部分，竖井的面积；消火栓部分，可否嵌入墙内；喷淋部分，喷头间距等。

规定各专业的具体作图内容：提醒应试者作图时根据考核点逐条、逐个绘制。如果布置要求有不明确内容，可对照选择题一一确定，因为评分围绕选择题进行，或者说选择题及其拓展内容就是作图内容。

3. 图例

作图时要以此为依据，即使制图标准、教材等与之不同，也要按图例绘制，否则影响得分。使用时要正确，包括画法、方向等。

（二）解题方法

1. 作图内容

前面已经介绍过审题方法，通过认真审题，尽快确定作图内容。为了准确无误、不耽误作

图时间，可将给排水、暖通空调、电气三个专业作图内容列一个草稿表，作图时逐一落实。

2. 灵活运用掌握的专业知识和设计要点

每年都是新的建筑类型和作图方式，几乎未出现过重复类型。不管建筑类型怎样变化，建筑设备专业知识是相同的。常规试题可运用掌握的专业知识和设计要点来作图，非常规试题只能凭平时的知识积累来完成。

3. 要有三个专业的全局观念

图面上要绘制三个专业内容，要统一安排，使每个专业都能表现清楚，不要因为不同专业内容重叠，影响判分。

（三）把握时间

前文评分程序部分已经介绍过评分程序，答题卡得分决定是否能取得人工判分的资格，即使作图、选择题完全正确，答题卡未涂黑，也不再进行人工判分，视为此题未通过。作图时宜根据临场情况，合理安排时间。假如交卷时间将到，作图内容未完，但完成了足够的量且完成的部分正确，应停止作图，将完成的作图内容在试卷上填空并涂黑答题卡，还是有通过的希望的。

三、设计要点

（一）供暖设计要点（图 29-4-1）

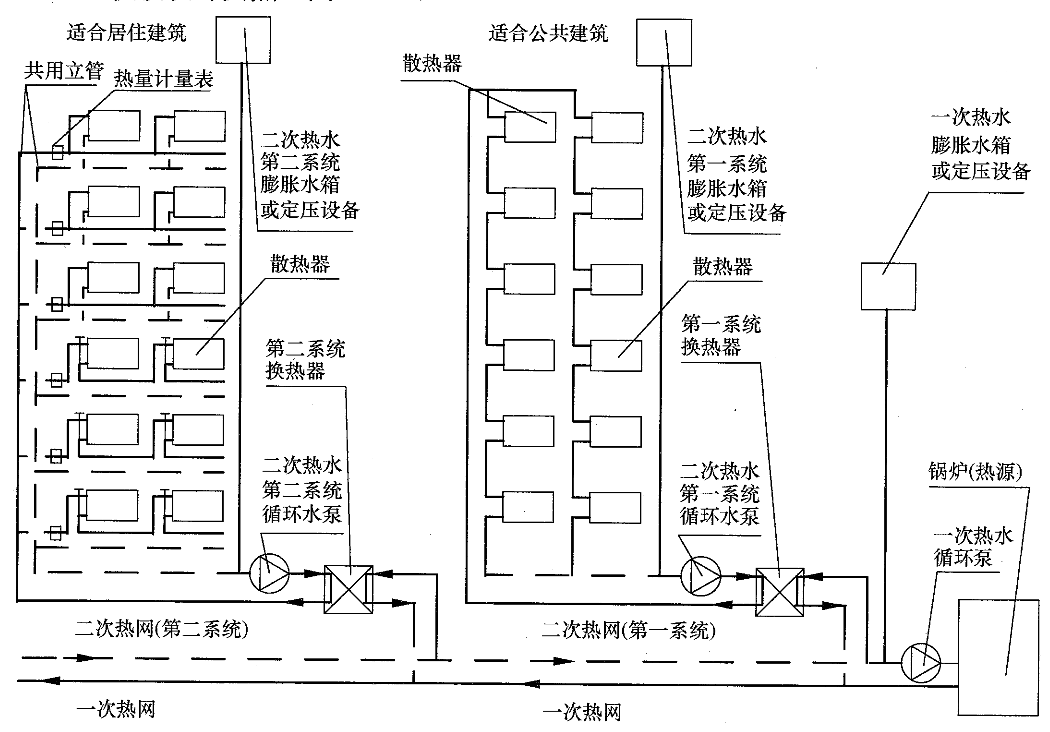


图 29-4-1　供暖系统原理图

1. 住宅散热器供暖

住宅热水集中供暖应设置分户热计量（热量表）和室温控制装置（恒温阀）。对住宅内的公共用房和公用空间，应单独设置供暖，宜设置热计量装置。

2. 住宅散热器供暖分户热计量

热水集中供暖系统分户热计量采用热量表时，应符合下列要求：

（1）应采用共用立管的分户独立循环水平双管系统；

（2）户用热量表的流量传感器宜安装在回水管上；

（3）共用立管和入户装置宜设于管道间内；管道间宜设于户外公共空间。

3. 住宅散热器供暖室温控制（图 29-4-2）

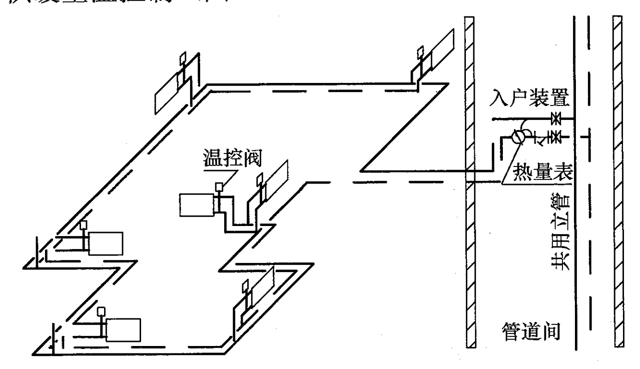


图 29-4-2　供暖分户热计量和室温控制原理图

水平双管系统每组散热器供水管上设高阻力恒温控制阀。

（二）通风设计要点

1. 卫生间通风

卫生间通风只设排风，排风机或排风口尽量布置在大便器的上方。要考虑进风通路，如门上开百叶、门下留缝隙、开窗等。排风口尽量远离门口，使进风尽量流经整个房间。

2. 设备房通风

设备房通风设送风、排风。

3. 地下汽车库通风排烟

地下汽车库防火分区最大允许建筑面积 $2000m^2$，有自动喷水灭火系统时可增至 $4000m^2$。地下汽车库防烟分区 $2000m^2$。

地下汽车库通风送风量为 5 次/时换气，排风量为 6 次/时换气。排风时宜可变风量。上部地带排风 1/3～1/2，下部地带排风 1/2～2/3（为排除比空气重的汽车尾气）。

地下汽车库建筑面积超过 $2000m^2$，应设排烟系统。排烟量为 6 次/时换气，排烟时送风量不小于排烟量的 50%（3 次/时换气）。

（三）空调设计要点

1. 集中空调系统原理（图 29-4-3）

集中空调系统一般分为风机盘管加新风空调系统和全空气空调系统。

（1）风机盘管加新风空调系统和全空气空调系统定义、适用条件

1）风机盘管加新风空调系统（图 29-4-4）

室内冷（热）负荷由水和空气共同负担的空调系统，叫作风机盘管加新风空调系统。风机盘管担负室内冷（热）负荷（包括夏季除湿负荷），新风担负自身的冷（热）负荷（包括冬季加湿负荷）。多联机室内机相当于风机盘管。

风机盘管加新风空调系统适用于建筑层高较低、空调区较多且各区温度要求独立控制的建筑。典型工程如：客房、写字楼等。

冷却塔
排风机
排风
新风
膨胀水箱
或定压设备
空调机
送风
回风
全空气空调系统
接另外房间
排风机
风机盘管
新风机
风机盘管加新风空调系统
冷冻(热)水泵
夏季（冬季）用
空调热源(锅炉等)
冬季用
空调冷源(制冷机)
夏季用
冷却水泵
夏季用
冷热水
冷却水

图 29-4-3　空调系统原理图

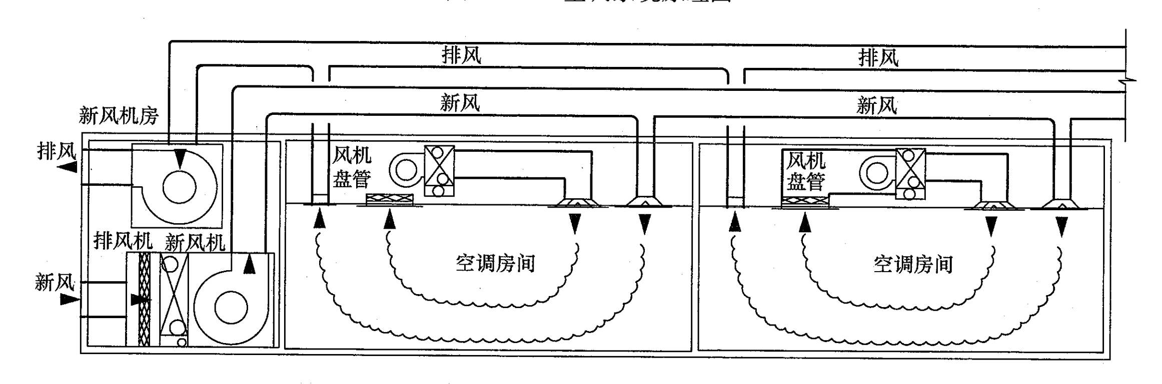


图 29-4-4　风机盘管加新风空调系统原理图

2）全空气空调系统（图 29-4-5）

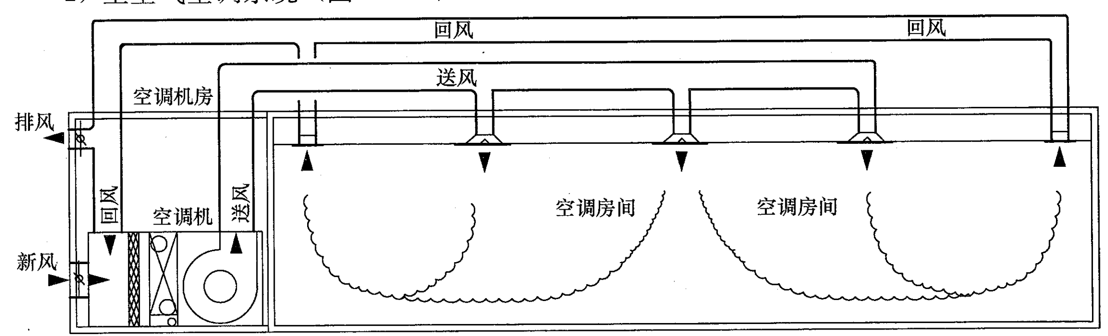


图 29-4-5　全空气空调系统原理图

室内冷（热）负荷（包括新风的冷、热负荷）全部由空气负担的空调系统，叫作全空气空调系统。全空气空调系统适用于建筑空间较大、人员较多的建筑。典型工程如：体育馆、影剧院等。

（2）关于新风

风机盘管加新风空调系统的新风是把室外空气经过加热、冷却、加湿、过滤等处理后单独送入每个房间，每个房间同时设排风（有时排风采用门上开百叶、门下留缝隙等）。

全空气空调系统的新风是把室外空气与室内回风混合，经过加热、冷却、加湿、过滤等处理后送入每个房间，每个房间不单独设排风，在空调机房等部位设集中排风，因全空气空调系统的送风和回风已经包括了新风和排风，所以每个房间不设单独的新风送风和排风。

（3）关于排风

为了补充新鲜空气而必须排走的那部分空气，包括机械排风和门窗渗出部分，与新风量相同。

（4）关于循环风

只在室内循环，与室外空气没有交换。风机盘管加新风空调系统的循环风是风机盘管处理的空气。全空气空调系统的循环风是室内送风减去排风之后的回风。

（5）关于送风

就是通过空调机、风机盘管或风机将空气送入室内，为有组织送风。进风，就是室外空气通过门窗、洞口等自然进入室内，为无组织进风。

（6）关于回风

就是将空调房间内空气的大部分或全部回到空调机或风机盘管再利用再处理。

为什么设回风？空调房间内的空气在冬季比室外空气温度高，夏季比室外温度低，不直接排到室外以避免浪费能源，而是将大部分或全部回到空调处理设备再利用。

2. 风机盘管加新风空调系统

风机盘管加新风空调系统包括：风机盘管，风机盘管的送风口和回风口（有的考题风机盘管带回风口，设计中不再画回风口），新风的送风口和排风口（有的考题没要求布置排风口，设计中不再画排风口），共四种风口和相应的风管；以及风机盘管的供水管、回水管、凝水管，两管制时（一般试题为两管制）共三种水管。

（1）风机盘管布置

使用最多的是吊顶上卧式暗装，吊顶上向下送风（如办公等）、侧墙上向侧面送风（如客房等）、吊顶上或侧墙上回风。有的落地暗装或明装，向上送风（如窗台板下等）或斜上方送风（如落地明装等）。

考题对台数有要求时，按考题的要求布置。题目无明确要求时，再看选择题中提示。选择题也无提示时，一般 15～30m^2 设一台。小于 15m^2 独立房间也要设一台。

(2) 风机盘管的送风口、回风口和送风管、回风管

一台风机盘管一般设一个送风口、一个回风口。同一台风机盘管的送风口、回风口要位于同一个房间空间，不能位于不同房间。

送风管就是风机盘管与送风口的连接管。

回风管就是风机盘管与回风口的连接管(有的习题中风机盘管带回风口,也就带了回风管)。

风机盘管的送风口与回风口不在同一水平面时（如送风口为上侧送、回风口为上回），送风口与回风口距离可相对近一些。风机盘管的送风口与回风口在同一水平面时（如送风口为上侧送、回风口为上侧回；送风口为上送、回风口为上回等），送风口与回风口不宜太近，尽量远一些。送风口中心距墙不宜小于 1m，因送风口一般为散流器，从风口向斜下方吹的气流遇到墙后向下，会使向下的气流过大。

(3) 新风口、排风口和新风管、排风管布置

为使室内维持一定的新鲜空气量，要根据人员多少、停留时间、污染程度等因素把室外空气经过加热、冷却、加湿、过滤等处理后单独送入房间。

考题对新风管的连接有要求时，如：新风接风机盘管入口、新风接风机盘管出（送）风管等，按题目的要求布置；题目无要求时，新风单独接风口。新风送入房间后经过人的呼吸不再新鲜，要排出房间以使新风再进入。

新风口与排风口的相对位置尽量远，使气流流经整个房间。

(4) 风机盘管水管布置

一般为两管制，共三根水管，供水管、回水管、凝水管，均要连接。

凝水管排入污水管时应有空气隔断措施（如地漏等），不得与污水管直接连接以防异味进入凝水管进而进入房间。

凝水管不得与室内密闭雨水管直接连接以防雨水进入凝水管溢出风机盘管滴水盘。

3. 全空气空调系统

(1) 风口布置（图 29-4-6）

送风口布置尽量均匀分布；在大空间房间回风口可以相对集中，在小空间房间回风口与送风口可一一对应。

送风口、回风口的数量、形式、送风方向、位置要按题目要求布置，题目无明确要求时，再看选择题中提示。

送风口一般有下列几种形式：

1) 上送风（在顶部向下送风），一般为平面吊顶。民用建筑有散流器、喷口和旋流风口、百叶等。

净高不超过 5m 时送风口一般用散流器，散流器可以是圆形、方形、矩形、条缝形，由于净高不高又有扩散效果，既能送到人员停留的空间，又无明显吹风感（吹风感太明显人会不舒服，尤其在夏季）。散流器中心距侧墙不宜小于 1m。散流器上送风时，回风口可

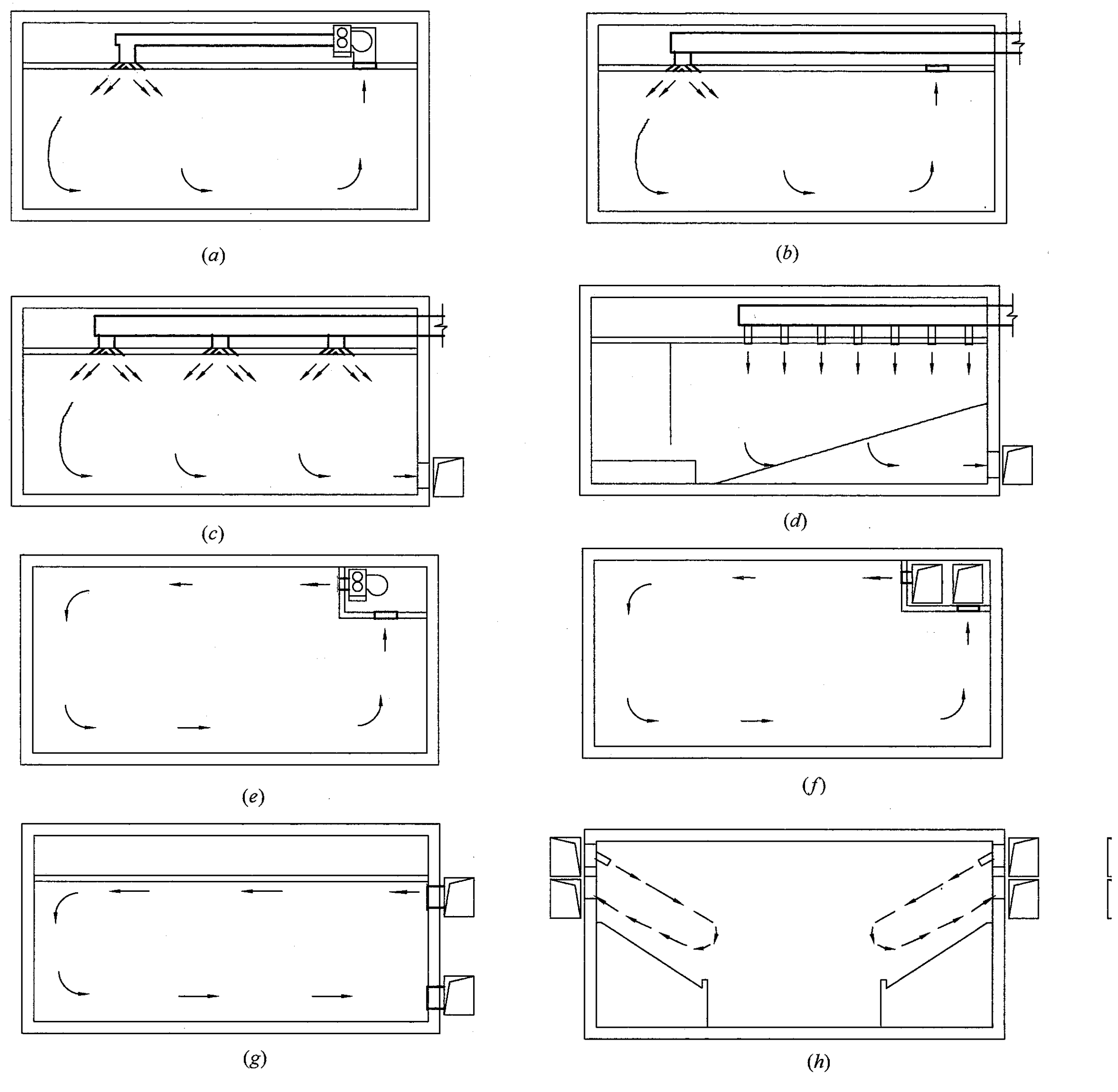


图 29-4-6　风口布置图

(a) 上送上回（风机盘管散流器上送、百叶上回）；(b) 上送上回（全空气散流器上送、百叶上回）；(c) 上送侧回（全空气散流器上送、百叶侧回）；(d) 上送侧回（全空气喷口上送、百叶侧回）；(e) 侧送上回（风机盘管百叶侧送、百叶上回）；(f) 侧送上回（全空气百叶侧送、百叶上回）；(g) 侧送侧回（全空气百叶侧送、百叶侧回）；(h) 侧送侧回（全空气喷口侧送、百叶侧回）

上部顶回、上部侧回、下部侧回。

净高超过 8m 时送风口一般用喷口或旋流风口，喷口一般为圆形，由于净高较高在人员停留的空间以上扩散效果不明显，可以有效地送到人员停留的空间，又不会有明显吹风感。喷口下送风时一般下部回。

净高在中间高度 5～8m 时，两种送风口均可。

净高不超过 5m 时有时用百叶送风，有方形、矩形、条形，由于扩散效果不理想，吹风感明显，往往是有装饰效果时才使用，风速控制较小。

2）侧送风（在上部侧墙、吊顶的局部垂直面等向侧面送风）侧送风口一般有百叶、喷口。

小空间建筑（办公、单层商业、会议）侧送风口一般用百叶，百叶有方形、矩形、条形。大空间建筑（大堂、中庭、机场、车站等）侧送风口一般用喷口。

房间净高越小，送风口间距越小；净高越大，送风口间距可越大。2～4m 净高的房间，送风口间距一般 2～4m，距墙边 1.2～2m；3～5m 净高的房间，送风口间距可 3～6m；5m 以上净高的房间送风口间距可以更大。

（2）风管布置

干管应在净高要求低的部位，如走廊、净高要求低的房间等。支管可在房间。

风管尺寸按题目要求。题目无明确要求时，要结合走廊和房间宽度、梁下到吊顶龙骨之间的净空、安装空间（风管边距墙边不小于 150mm）、给其他专业如给排水（给水管、排水管、消火栓管、喷淋管等）和电气（强弱电桥架、灯具等）等留出适当的空间。

（3）软管采用

试题要求用软管时用软管；只有支管用软管；软管只接一个风口；在支风管与其他管道交叉或绕梁时用软管。

（4）气流组织

空调房间无论大小、有无窗户，都要做到有送风（或者进风）、有回风（或者排风），使室内空气形成循环。

4. 风管（道）计算

（1）给定截面积算风管（道）尺寸

截面积＝宽×高（或长）

（2）给定风量、风速算风管（道）尺寸

如计算加压送风竖井、排烟竖井。风量单位换算：立方米每小时（m^3/h）（《高层民用建筑设计防火规范》规定）除以换算时间［秒每小时（3600s/h）］，变成立方米每秒（m^3/s），再除以风速［米每秒（m/s），《高层民用建筑设计防火规范》规定：金属风道不应大于 20 m/s，非金属风道不应大于 15m/s］，变成截面积（m^2）。

例：（风量 $18000m^3/h$）/（3600s/h）/（风速 10m/s）＝ $0.5m^2$。

（3）通风、空调矩形风管的长、短边之比宜不大于 4，最大不应超过 10。

（4）风管（道）尺寸标注

制图标准规定：风管尺寸开头数字为该视图投影面的边长尺寸，乘号后面数字为另一边尺寸。例如风管平面图标注：500×320，表示风管宽 500，高 320。

（四）防排烟设计要点[1]

1. 防烟

（1）防烟的概念

封闭楼梯间、防烟楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯前室、防烟楼梯间和消防电梯合用前室、封闭避难层（间）等疏散和避难部位通过送风机送风加压，空气压力高于走道

---

[1] 公安部 2015 年 4 月 27 日通知：鉴于新制订的《建筑防烟排烟系统技术规范》尚未批准发布，防烟与排烟系统设置场所执行《建筑设计防火规范》GB 50016—2014；其他具体系统设计仍执行《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 及《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95（2005 版）。

和房间，烟气不能侵入，以利于人员疏散，叫作防烟；或通过可开启的外窗或排烟窗把烟气及时排走，以利于人员疏散，也叫防烟。所以防烟分为机械加压送风的机械防烟和可开启外窗的自然排烟。

(2) 建筑的下列场所或部位应设置防烟设施：

1) 防烟楼梯间及其前室；

2) 消防电梯间前室或合用前室；

3) 避难走道的前室、避难层（间）；

4) 当封闭楼梯间不能自然通风或自然通风不能满足要求时，应设置机械加压送风系统或采用防烟楼梯间；防烟楼梯间应设置防烟设施。

(3) 建筑高度不大于 50m 的公共建筑、厂房、仓库和建筑高度不大于 100m 的住宅建筑，当其防烟楼梯间的前室或合用前室符合下列条件之一时，楼梯间可不设置防烟设施：

1) 前室或合用前室采用敞开的阳台、凹廊；

2) 前室或合用前室具有不同朝向的可开启外窗，且可开启外窗的面积满足自然排烟口的面积要求。

2. 排烟

(1) 排烟的概念

建筑内走道、房间、地下室、中庭等部位通过排烟机排除烟气，以利于人员疏散，叫作机械排烟；或通过可开启的外窗或排烟窗把烟气及时排走，以利于人员疏散，叫作自然排烟。所以排烟分为机械排烟和可开启外窗的自然排烟。

(2) 民用建筑的下列场所或部位应设置排烟设施：

1) 设置在一、二、三层且房间建筑面积大于$100m^2$歌舞娱乐放映游艺场所，设置在四层及以上楼层、地下或半地下的歌舞娱乐放映游艺场所；

2) 中庭；

3) 公共建筑内建筑面积大于$100m^2$且经常有人停留的地上房间；

4) 公共建筑内建筑面积大于$300m^2$且可燃物较多的地上房间；

5) 建筑内长度大于 20m 的疏散走道。

6) 地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于$200m^2$或一个房间建筑面积大于$50m^2$，且经常有人停留或可燃物较多时，应设置排烟设施。

3. 防烟楼梯间（包括剪刀梯）及其前室，防烟楼梯间（包括剪刀梯）、合用前室和消防电梯间前室加压送风系统图示

1) 防烟楼梯间（包括剪刀梯）及其前室加压送风系统图示（表 29-4-1）

表 29-4-1

	序号	加压送风系统方式	图 示
防烟楼梯间及其前室	1	建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑	
		防烟楼梯间不论有无外窗，应设机械加压送风（防烟楼梯间设机械加压送风防烟时前室不需要送风）	

续表

	序号	加压送风系统方式	图示
防烟楼梯间及其前室	2	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100mm 的居住建筑外 防烟楼梯间及其前室均具备自然排烟条件，均设自然排烟	
防烟楼梯间及其前室	3	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外 前室具备自然排烟条件，设自然排烟；防烟楼梯间设机械加压送风	
防烟楼梯间及其前室	4	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外 防烟楼梯间具备自然排烟条件，设自然排烟，前室设机械加压送风	
防烟楼梯间及其前室	5	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外 防烟楼梯间及其前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间设机械加压送风（前室不需送风）	
防烟楼梯间及其前室	6	剪刀防烟楼梯间按两个防烟楼梯间计算风量，两个防烟楼梯间分别独立设机械加压送风，两个加压送风道（需要送风时）一端一个； 剪刀防烟楼梯间、前室自然排烟还是机械加压送风防烟等情况，与序号 1～5 相同	
防烟楼梯间及其前室	7	剪刀防烟楼梯间按两个防烟楼梯间计算风量，两个防烟楼梯间分别独立设机械加压送风；两个加压送风道（需要送风时）在同一端时，应一个送奇数层，一个送偶数层； 剪刀防烟楼梯间、前室自然排烟还是机械加压送风防烟等情况，与序号 1～5 相同	

2）防烟楼梯间（包括剪刀梯）、合用前室加压送风系统图示（表 29-4-2）。

表 29-4-2

	序号	加压送风系统方式	图示
防烟楼梯间、合用前室	1	建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑	
		防烟楼梯间、合用前室不论有无外窗，均应设机械加压送风	
	2	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外	
		防烟楼梯间、合用前室均具备自然排烟条件，均设自然排烟	
	3	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外	
		合用前室具备自然排烟条件，设自然排烟；防烟楼梯间设机械加压送风	
	4	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外	
		防烟楼梯间具备自然排烟条件，设自然排烟；合用前室设机械加压送风	
	5	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外	
		防烟楼梯间、合用前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间、合用前室分别设机械加压送风	

续表

	序号	加压送风系统方式	图　　示
防烟楼梯间、合用前室	6	剪刀防烟楼梯间按两个防烟楼梯间计算风量，两个防烟楼梯间分别独立设机械加压送风，两个加压送风道（需要送风时）一端一个； 剪刀防烟楼梯间、合用前室自然排烟还是机械加压送风防烟等情况，与序号 1～5 相同	上 下 上 下
	7	剪刀防烟楼梯间按两个防烟楼梯间计算风量，两个防烟楼梯间分别独立设机械加压送风；两个加压送风道在同一端时，应一个送奇数层，一个送偶数层； 剪刀防烟烟楼梯间、合用前室自然排烟还是机械加压送风防烟等情况，与序号 1～5 相同	奇数层有 偶数层有 下 上 上 下

3）消防电梯前室加压送风系统图示（表 29-4-3）

表 29-4-3

	序号	加压送风系统方式	图　　示
消防电梯间前室	1	建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑	
		消防电梯间前室不论有无外窗，均应设机械加压送风防烟	
	2	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑外	
		消防电梯前室具备自然排烟条件，设自然排烟	
	3	除建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100 的居住建筑外	
		消防电梯前室不具备自然排烟条件，独立设机械加送风	

4）封闭楼梯间加压送风系统图示（表 29-4-4）

表 29-4-4

	序号	加压送风系统方式	图示
封闭楼梯间	1	封闭楼梯间有外窗且具备自然排烟条件，设自然排烟	
	2	封闭楼梯间不能自然通风或自然通风不能满足要求时，应设置机械加压送风系统	

注：建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的居住建筑不允许使用封闭楼梯间。

4. 通风、空调、新风、加压送风、排烟补风系统防火阀

（1）管道穿越防火分区的隔墙和楼板处。

（2）穿越通风、空调机房及重要的或火灾危险大的房间隔墙和楼板处。

（3）垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

（4）穿越变形缝的两侧（图 29-4-7）。

（5）防火阀的动作温度为 70℃。

5. 排烟防火阀

（1）排烟管道穿过排烟机房，每支排烟支管上（以一个防烟分区为单位）应设防火阀（图 29-4-8）。

（2）排烟系统防火阀的动作温度为 280℃。

（五）给排水设计要点

1. 给水

（1）自来水压力能满足要求的用水设施用市政自来水直接供水，市政自来水压力不能满足要求的用水设施用水泵加压供水。

（2）高层建筑生活给水系统应竖向分区，各分区最低卫生器具配水点静水压力不宜大于 0.45MPa。居住建筑入户管给水压力不应大于 0.35MPa，静水压力大于 0.35MPa 的入户管宜设减压或调压设施。

（3）住宅、公寓入户管应设水表。水表前设阀门。

（4）阀门要求：需调节水量、水压时宜采用调节阀、截止阀；只需关断时宜采用闸阀；安装空间小的场所，宜采用蝶阀、球阀。角阀一般用于洗手盆、大便器水箱等。

（5）给水管在卫生器具前设阀门。

（6）热水压力分区、阀门选用、水表设置与给水相同。热水管在卫生器具前设阀门。热水设循环管。

（7）中水压力分区、阀门选用、水表设置与给水相同。中水管在大小便器前设阀门。

图 29-4-7　通风空调风管穿越处设防火阀平面图

(*a*) 通风空调风管穿越防火分区的隔墙和楼板处设防火阀平面图；(*b*) 通风空调风管穿越空调机房设防火阀平面图；
(*c*) 通风空调风管穿越重要的或火灾危险大的房间设防火阀平面图；
(*d*) 通风空调垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上设防火阀剖面图；
(*e*) 通风空调风管穿越变形缝的两侧设防火阀平面图

2. 排水

(1) 厕所、盥洗室、卫生间等需从地面排水的房间设地漏，地漏水封不小于 0.05m。

(2) 卫生器具在排水口以下设存水弯（器具构造内有存水弯时不再另设）。

(3) 排水立管设检查口，检查口间距不大于 10m，高度距地面 1m，并高于该层器具上边缘 0.15m。

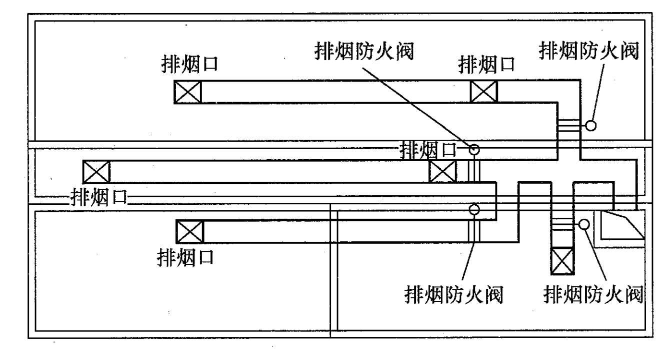


图 29-4-8　排烟管道在排烟支管上设排烟防火阀平面图

(4) 排水横管设清扫口或检查口。

(5) 排水管不得穿越卧室、生活饮用水池上方。

（6）厨房与卫生间排水立管应分别设置。

（7）排水设通气管

1）伸顶通气管：排水立管应设伸顶通气管。

2）专用通气管：建筑标准要求较高的多层、高层生活污水设专用通气管。

3）环形通气管：连接4个及以上卫生器具且横支管长度大于12m的排水横支管、连接6个及以上大便器的污水横支管设环形通气管。

4）器具通气管：卫生、安静要求较高的生活污水管设器具通气管。

（六）室内消火栓设置要点

1. 一般规定

（1）下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：

① 建筑占地面积大于300m^{2}的厂房和仓库；

② 高层公共建筑和建筑高度大于21m的住宅建筑；

注：建筑高度不大于27m的住宅建筑，设置室内消火栓系统确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的*DN*65的室内消火栓。

③ 体积大于5000m^{3}的车站、码头、机场的候车（船、机）建筑、展览建筑、商店建筑、旅馆建筑、医疗建筑和图书馆建筑等单、多层建筑。

④ 特等、甲等剧场，超过800个座位的其他等级的剧场和电影院等以及超过1200个座位的礼堂、体育馆等单、多层建筑；

⑤ 建筑高度大于15m或体积大于10000m^{3}的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑。

（2）上述第（1）条未规定的建筑或场所和符合上述第（1）条规定的下列建筑或场所，可不设置室内消火栓系统，但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙；

① 耐火等级为一、二级且可燃物较少的单、多层丁、戊类厂房（仓库）。

② 耐火等级为三、四级且建筑体积不大于3000m^{3}的丁类厂房；耐火等级为三、四级且建筑体积不大于5000m^{3}的戊类厂房（仓库）：

③ 粮食仓库、金库、远离城镇且无人值班的独立建筑。

④ 存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑。

⑤ 室内无生产、生活给水管道，室外消防用水取自储水池且建筑体积不大于5000m^{3}的其他建筑。

（3）国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的古建筑，宜设置室内消火栓系统。

（4）人员密集的公共建筑、建筑高度大于100m的建筑和建筑面积大于200m^{2}的商业服务网点内应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。高层住宅建筑的户内宜配置轻便消防水龙。

2. 设置要点

（1）设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。

（2）消防电梯前室应设置室内消火栓，并应计入消火栓使用数量（见《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014变更内容）。

（3）室内消火栓的设置位置要求：

1）室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。

楼梯间指开敞楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间三类。休息平台指楼层平台、中间平台两类。前室指防烟楼梯间前室、消防电梯前室、合用前室三类。消防电梯前室可设两个消火栓。

2）住宅的室内消火栓宜设置在楼梯间及其休息平台处。

3）大空间场所的室内消火栓应首先设置在疏散门外附近等便于取用和火灾扑救的位置。

4）汽车库内消火栓的设置不应影响汽车的通行和车位的设置，并应确保消火栓的开启。

5）同一楼梯间及其附近不同层设置的消火栓，其平面位置宜相同。

6）冷库的室内消火栓应设置在常温穿堂或楼梯间内。

7）对在大空间场所消火栓安装位置确有困难时，经当地消防监督机构核准，可设置在便于消防队员使用的合适地点。

（4）室内消火栓的布置应满足同一平面有2支消防水枪的2股充实水柱同时到达任何部位的要求。消火栓的布置间距不应大于30m（应注意规范规定可应用1支消防水枪的场所）。

（5）室内消火栓应配置公称直径65有内衬里的消防水带，长度不宜超过25.0m；轻便水龙应配置公称直径25有内衬里的消防水带，长度宜为30.0m。

（6）消火栓消防水枪充实水柱应符合下列规定：

1）高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过8m的民用建筑等场所的消防水枪充实水柱应按13m计算。

2）其他场所的消火栓消防水枪充实水柱应按10m计算。

（7）消火栓到灭火部位的水平折线长度（包括水带弯曲折减长度加水枪充实水柱在平面上的投影长度）：

1）高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过8m的民用建筑等场所：29.23～31.73m；

2）其他场所：27.1～29.6m。

（8）室内环境温度不低于4℃，且不高于70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。

（9）室内环境温度低于4℃，或高于70℃的场所，宜采用干式消火栓系统。

（10）消防软管卷盘应在下列场所设置，但其水量可不计入消防用水总量（消防软管卷盘长度宜为30m）：

1）高层民用建筑；

2）多层建筑中的高级旅馆、重要的办公楼、设有空气调节系统的旅馆和办公楼；

3）人员密集的公共建筑、公共娱乐场所、幼儿园、老年公寓等场所；

4）大于200m^2的商业网点；

5）超过1500个座位的剧院、会堂其闷顶内安装有面灯部位的马道等场所。

（11）住宅户内宜在生活给水管道上预留一个接DN20消防软管的接口或阀门。

（12）室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定：

消火栓按2支消防水枪的2股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于30m。

（13）室内消火栓系统管网应布置成环状。

（14）下列建筑物内应采取消防排水措施，并应按排水最大流量校核：

1）消防水泵房；

2）设有消防给水系统的地下室；

3）消防电梯的井底；

4）仓库。

（15）室内消防排水宜排入室外雨水管道。

（七）自动灭火系统的设计要点

室内消火栓给水系统应与自动灭火系统分开设置。有困难时可合用消防泵，但在自动灭火系统报警阀前必须分开设置。

1. 自动灭火系统的设置要求

（1）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列高层民用建筑或场所应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统：

1）一类高层公共建筑（除游泳池、溜冰场外）及其地下、半地下室；

2）二类高层公共建筑及其地下、半地下室的公共活动用房、走道、办公室和旅馆的客房、可燃物品库房、自动扶梯底部；

3）高层民用建筑内的歌舞娱乐放映游艺场所；

4）建筑高度大于100m的住宅建筑。

（2）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列单、多层民用建筑或场所应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统：

1）特等、甲等剧场，超过1500个座位的其他等级的剧场，超过2000个座位的会堂或礼堂，超过3000个座位的体育馆，超过5000人的体育场的室内人员休息室与器材间等；

2）任一层建筑面积大于$1500m^2$或总建筑面积大于$3000m^2$的展览、商店、餐饮和旅馆建筑以及医院中同样建筑规模的病房楼、门诊楼和手术部；

3）设置送回风管(管)的集中空气调节系统且总建筑面积大于$3000m^2$的办公建筑等；

4）藏书量超过50万册的图书馆；

5）大、中型幼儿园，总建筑面积大于$500m^2$的老年人建筑；

6）总建筑面积大于$500m^2$的地下或半地下商店；

7）设置在地下或半地下或地上四层及以上楼层的歌舞娱乐放映游艺场所（除游泳场所外），设置在首层、二层和三层且任一层建筑面积大于$300m^2$的地上歌舞娱乐放映游艺场所（除游泳场所外）。

（3）根据《建筑设计防火规范》要求难以设置自动喷水灭火系统的展览厅、观众厅等人员密集的场所和丙类生产车间、库房等高大空间场所，应设置其他自动灭火系统，并宜采用固定消防炮等灭火系统。

（4）下列建筑或部位应设置雨淋自动喷水灭火系统：

1）特等、甲等剧场、超过1500个座位的其他等级剧场和超过2000个座位的会堂或礼堂的舞台葡萄架下部；

2）建筑面积不小于$400m^2$的演播室，建筑面积不小于$500m^2$的电影摄影棚。

（5）餐厅建筑面积大于$1000m^2$的餐馆或食堂，其烹饪操作间的排油烟罩及烹饪部位应设置自动灭火装置，并应在燃气或燃油管道上设置与自动灭火装置联动的自动切断装置。

食品工业加工场所内有明火作业或高温食用油的食品加工部位宜设置自动灭火装置。

2. 自动喷水灭火系统分类

分闭式和开式两类。闭式系统又分湿式、干式和预作用式；开式系统又分为雨淋式和水幕式系统。本章所讲的闭式湿式系统适用于温度范围为4～70℃的场合。

3. 喷淋头的间距

(1) 按考题给定的喷淋头之间的间距、喷淋头与端墙之间的间距布置喷淋头。

(2) 如果考题没有给定喷淋头之间的间距、喷淋头与端墙之间的间距（本教材只讲解中危险级，其余危险级如轻危险级、严重危险级、仓库危险级略）：

1) 中危险级Ⅰ级（客房、办公等高层，影剧院、中小商业等公建）：

直立型、下垂型喷头（常规喷头）之间的间距应≤3.6m，但宜≥2.4m，喷淋头与端墙之间的间距应≤1.8m。

边墙型标准喷头最大间距3m；单排喷头最大保护跨度3m，双排6m。

边墙型扩展覆盖喷头最大间距、最大保护跨度与压力水量有关，最大间距可达4m；喷头最大保护跨度可达6m。

2) 中危险级Ⅱ级（汽车库、大型商业等）：常规喷头之间的间距应≤3.4m、但宜≥2.4m；喷淋头与端墙之间的间距应≤1.7m。

3) 中危险级每根配水支管控制的标准喷头数，不应超过8个。

4) 每个防火分区均应设水流指示器。

4. 自动喷水灭火系统设计的其他要求

闭式系统用于民用建筑和工业厂房，最大净空高度为8m，非仓库类高大净空场所（中庭、影剧院、音乐厅、会展中心、多功能体育馆、自选商场等）最大净空高度为12m。喷头动作温度宜高于环境最高温度30℃，一般为68℃、72℃。厨房为150℃。

5. 灭火气体

(1) 洁净气体：三氟甲烷（HFC-23）、七氟丙烷（HFC-227ea）、烟烙尽（IG-541）

(2) 二氧化碳

（八）设备房间的防火门

1. 甲级防火门

锅炉房、柴油发电机房、通风机房、空调机房、变配电室、防火分区处。

2. 乙级防火门

消防控制室、封闭楼梯间、防烟楼梯间（总建筑面积大于2万平方米的地下或半地下商店的防烟楼梯间的门为甲级防火门）、各种前室（防火分区开向防烟前室的门为甲级防火门）。

3. 丙级防火门

竖向管道间、配变电所内部相通的门及其直接通向室外的门。

四、例题

（一）例题29-4-1高层办公楼局部平面设备作图

1. 任务书及附图

(1) 任务概述

图29-4-9为建筑高度超过100m办公楼的核心筒及走廊平面图，按照要求作出部分消

防系统的平面布置图（不考虑办公室部分，电气内容略）。

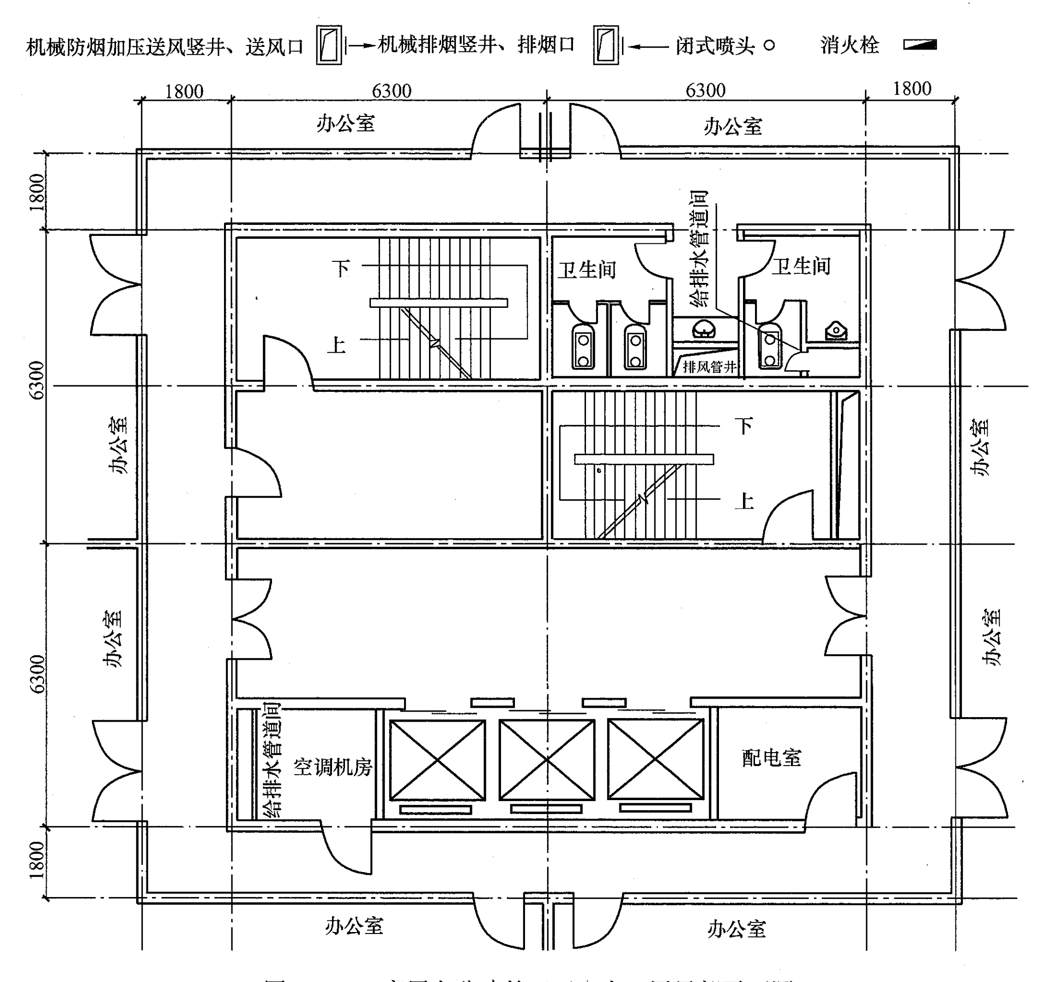


图 29-4-9　高层办公建筑五至二十二层局部平面图

(2) 任务书要求

该平面布置图应包括以下内容：

防排烟部分：

1) 在应设加压送风防烟的部位画出送风竖井及送风口。防烟楼梯间加压送风（前室不送风），竖井面积不小于 0.6m²；防烟楼梯间及其合用前室加压送风，竖井面积均不小于 0.4m²。

2) 按规范要求设置排烟竖井及排烟口，每个排烟竖井面积不小于 0.4m²。

灭火系统部分：

3) 自动喷水灭火系统闭式喷头的平面布置。

4) 按规范要求布置室内消火栓。（可嵌入墙内）

布置要求：

在平面图上用提供的图例作出布置图，包括以下内容：

1) 选择合理的位置设置防烟竖井、排烟竖井（注明尺寸），布置加压送风口、排烟口。

2）以最少的数量布置自动喷水灭火系统闭式喷头。

3）布置室内消火栓。

4）按消防电梯的要求，作出合理布置并标明位置。

2. 作图选择题

每题的备选项中只有一个正确答案，要求必须在完成作图的基础上填选择题。即在各题的A、B、C、D四个选项中选出正确答案，并在其字母上涂黑，另按题号在答题卡上将所选选项对应的字母用2B铅笔涂黑，两者答案必须一致。

（1）图中的防烟送风竖井的数量应为：

A 1个　　B 2个

C 3个　　D 5个

（2）符合规范要求的前提下，走廊排烟竖井按最经济布置时，数量最少应为：

A 1个　　B 2个

C 3个　　D 4个

（3）按规范要求，下列哪些部位应设置闭式喷头：

A 走廊、卫生间、配电室、空调机房、防烟楼梯间前室、合用前室

B 走廊、卫生间、空调机房、防烟楼梯间前室、合用前室

C 走廊、卫生间、防烟楼梯间前室、合用前室

D 走廊、空调机房、防烟楼梯间前室、合用前室

（4）按规范要求，合用前室的喷头最经济布置时，数量最少应为：

A 1个　　B 2个

C 3个　　D 4个

（5）按规范要求，图中的消火栓最经济布置时，数量最少应为：

A 2个　　B 3个

C 4个　　D 5个

（6）按规范要求，图中的防火门数量与等级应为：

A 甲级1樘、乙级5樘

B 甲级1樘、乙级6樘

C 甲级6樘、乙级1樘

D 甲级5樘、乙级2樘

（7）消防电梯的布置一般宜为：

A 消防电梯设中间、设两道隔墙

B 消防电梯设中间、不设隔墙

C 消防电梯设一边、设一道隔墙

D 消防电梯设一边、不设隔墙

（电气部分略）

3. 选择题提示及答案

（1）提示：《高层民用建筑防火规范》规定，防烟楼梯间及其前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间设机械加压送风（前室不需送风）；防烟楼梯间、合用前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间、合用前室宜分别独立设机械加压送风。选C（3个）。

（2）提示：《高层民用建筑防火规范》规定，防烟分区内的排烟口距最远点的水平距离不应超过 30m，一个可满足要求。选 A。

（3）提示：《高层民用建筑防火规范》规定，建筑高度超过 100mm 的高层建筑，除面积小于 $5m^2$ 的卫生间、厕所和不宜水扑救的配电室外均应设自动喷水灭火系统。选项中应设喷头的房间不能多，也不能少才对。选 B（走廊、卫生间、空调机房、防烟楼梯间前室、合用前室）。

（4）提示：《自动喷水灭火系统设计规范》规定，常规喷头之间的间距应≤3.6m，但宜≥2.4m；喷淋头与端墙之间的间距应≤1.8m，尽量用足尺寸。选 D（4 个）。

（5）提示：《高层民用建筑设计防火规范》规定，消火栓的布置应保证同层任何部位有两个消火栓的水枪充实水柱同时到达。走廊设两个消火栓；合用前室设一个消火栓。选 B（3 个）。

按 2014 年 10 月 1 日实施的《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014（以下简称《消防给水及消火栓规范》）的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火

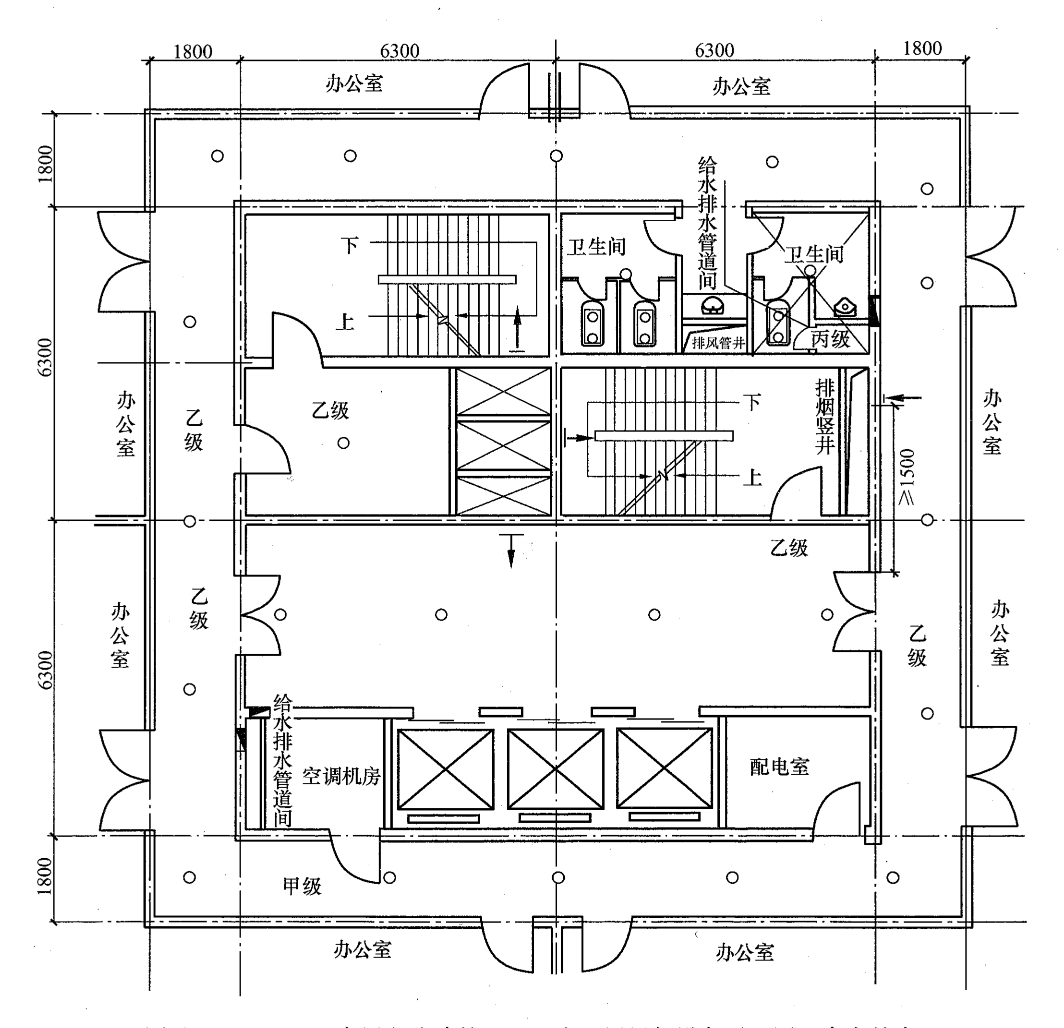


图 29-4-10（*a*） 高层办公建筑五至二十二层局部设备平面图（参考答案）

栓使用数量。室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。消防电梯前室设1个，防烟楼梯间前室（或楼梯间休息平台或走道）设1个，共设2个，见图29-4-10A；也可以消防电梯前室设2个，共设2个。

（6）提示：《高层民用建筑防火规范》规定，通风机房、空调机房防火门甲级。楼梯间、前室防火门乙级。竖向管道间防火门丙级。选A（甲级1樘、乙级5樘）。

（7）提示：《高层民用建筑防火规范》规定，消防电梯井、机房与相邻其他电梯井、机房用防火墙隔开。消防电梯设一边，机房方便隔开，在一边只设一道隔墙。选C（消防电梯设一边，设一道隔墙）。

4. 试作图［图29-4-10（*a*）、（*b*）］。

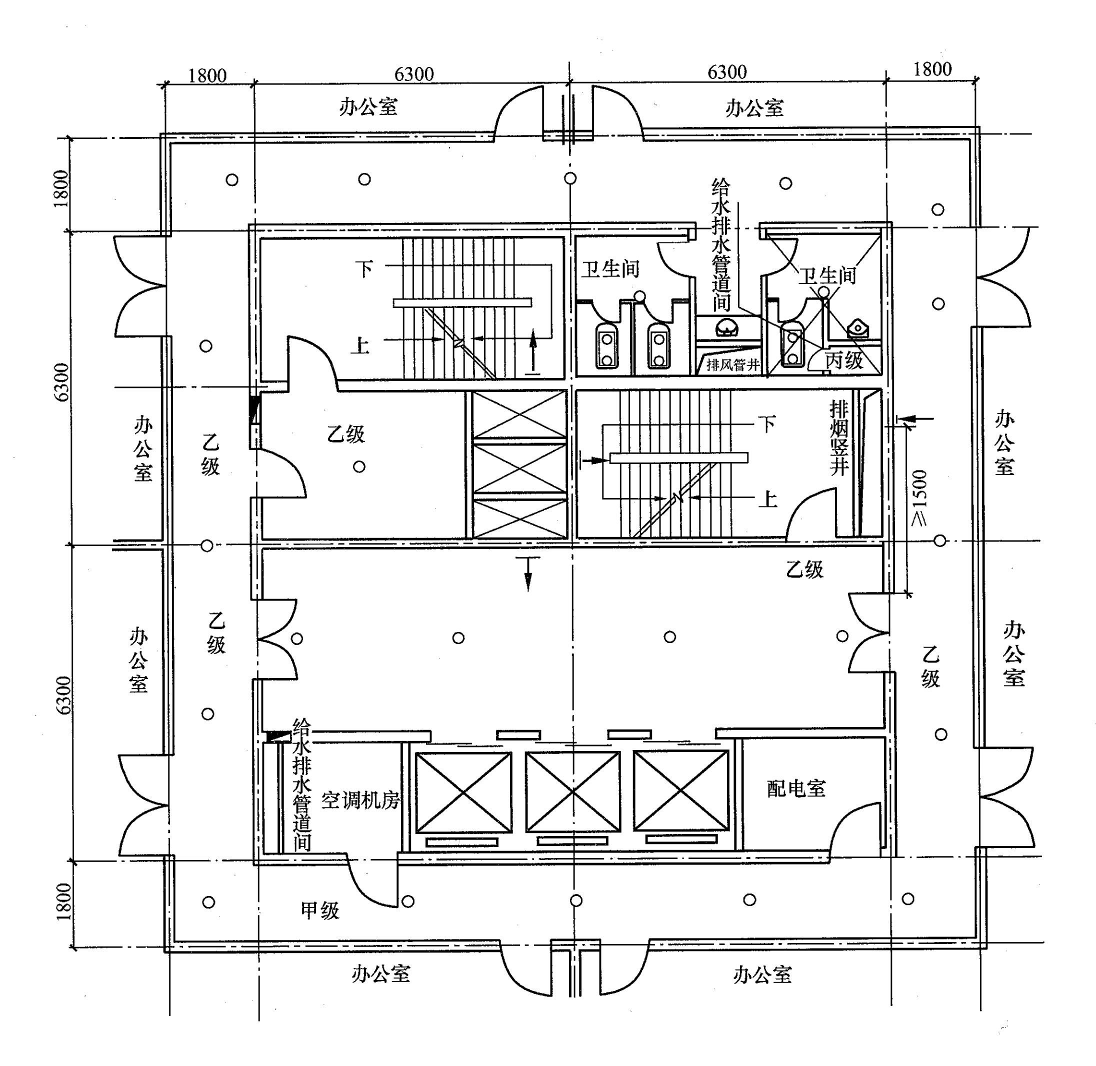


图29-4-10（*b*） 高层办公建筑五至二十二层局部设备平面图（参考答案）

5. 评分标准

机电设备和管道系统评分标准（表29-4-5）。

表 29-4-5

评分方式	题号	考核点	分值	评分说明	正确选项
选择题复核	1	防烟送风竖井、送风口	2.5	防烟送风竖井 3 个，分别对应 2 个防烟楼梯间、合用前室。 防烟送风口与图例相同。如防烟楼梯间、前室、合用前室排烟，则为错误	C
	2	排烟竖井、排烟口	2.5	排烟仅为走廊，排烟送风口与图例相同	A
	3	闭式喷头范围	2.5	除不宜用水扑救的配电室外，其余均设喷淋	B
	4	闭式喷头、合用前室喷头个数	2.5	合用前室喷头为 4 个	D
	5	消火栓范围、个数	2.5	消火栓为 3 个，其中合用前室 1 个，走廊 2 个，位置应靠近给排水管道间	B
	6	防火门等级、个数（此题为建筑专业）	2.5	空调机房设甲级防火门一个，其余乙级防火门 5 个	B
	7	消防电梯位置、个数（此题为建筑专业）	2.5	消防电梯宜靠边设置，便于电梯机房的分隔。若消防电梯加设于前室内，且能保证前室不小于 $6m^2$，合用前室不小于 $10m^2$，也算正确	C
	8	电气题略	2.5		
	9	电气题略	2.5		
	10	电气题略	2.5		

（二）例题 29-4-2 住宅设备作图

1. 任务概述

图 29-4-11 为 20 层居住建筑某单元平面图，按照要求作出采暖、给排水的平面布置图。

2. 任务书要求

该平面布置图应包括以下内容：

（1）采暖部分

在合理位置设分户热计量表间。在应设采暖的部位画出采暖平面图。画出采暖管道，采暖管道暗埋布置。采暖系统采用双管水平并联式。

（2）给排水部分

在应设给排水的部位画出给排水。

3. 图例

热量表 E.M.　过滤器　关断阀　调节阀　散热器

采暖供水管　采暖回水管

机械加压送风竖井、送风口　消火栓

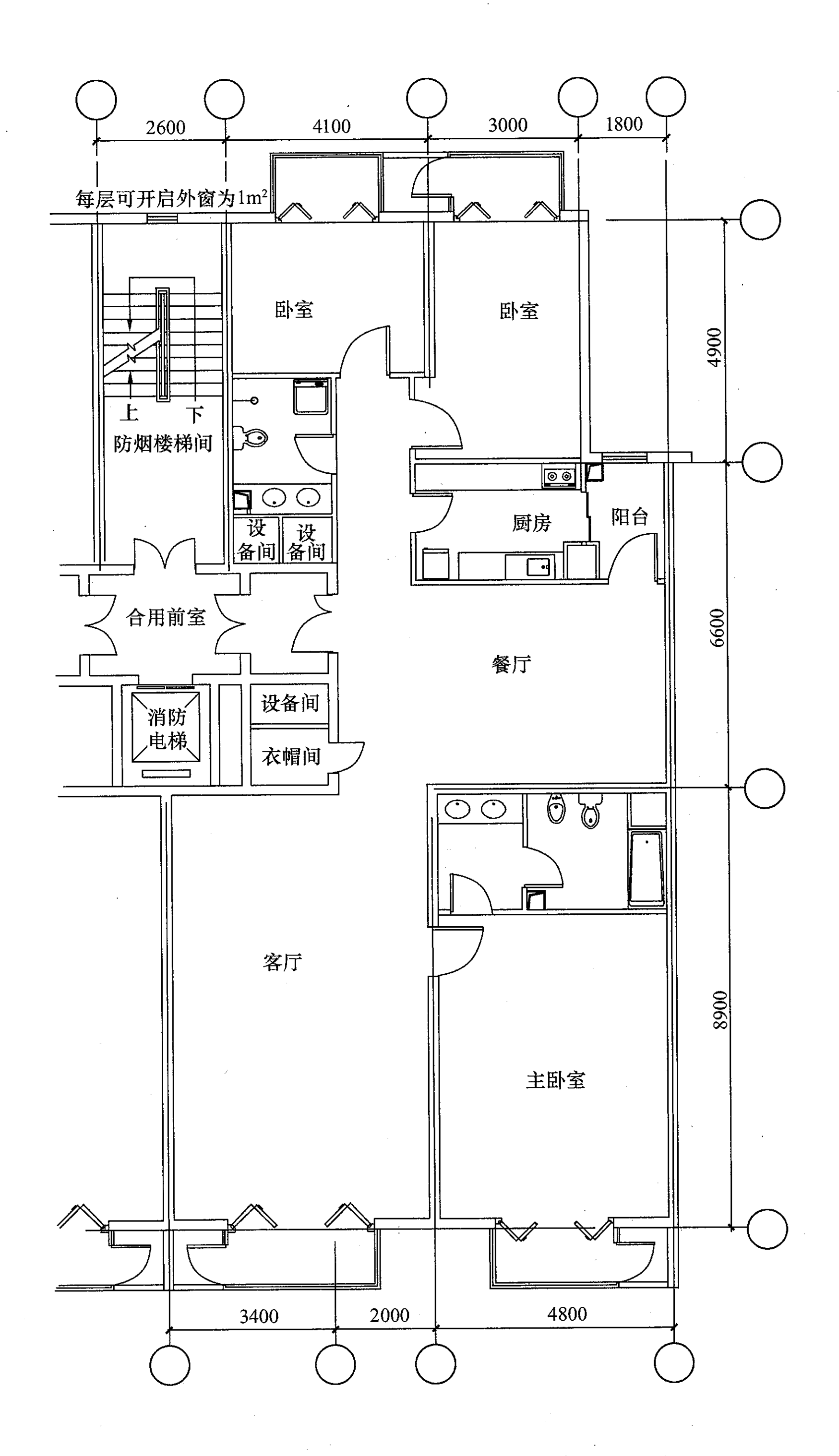


图 29-4-11　20 层居住建筑标准层某单元平面图

4. 试答卷

(1) 采暖部分［散热器采暖，图 29-4-12 (*a*)、(*b*)］

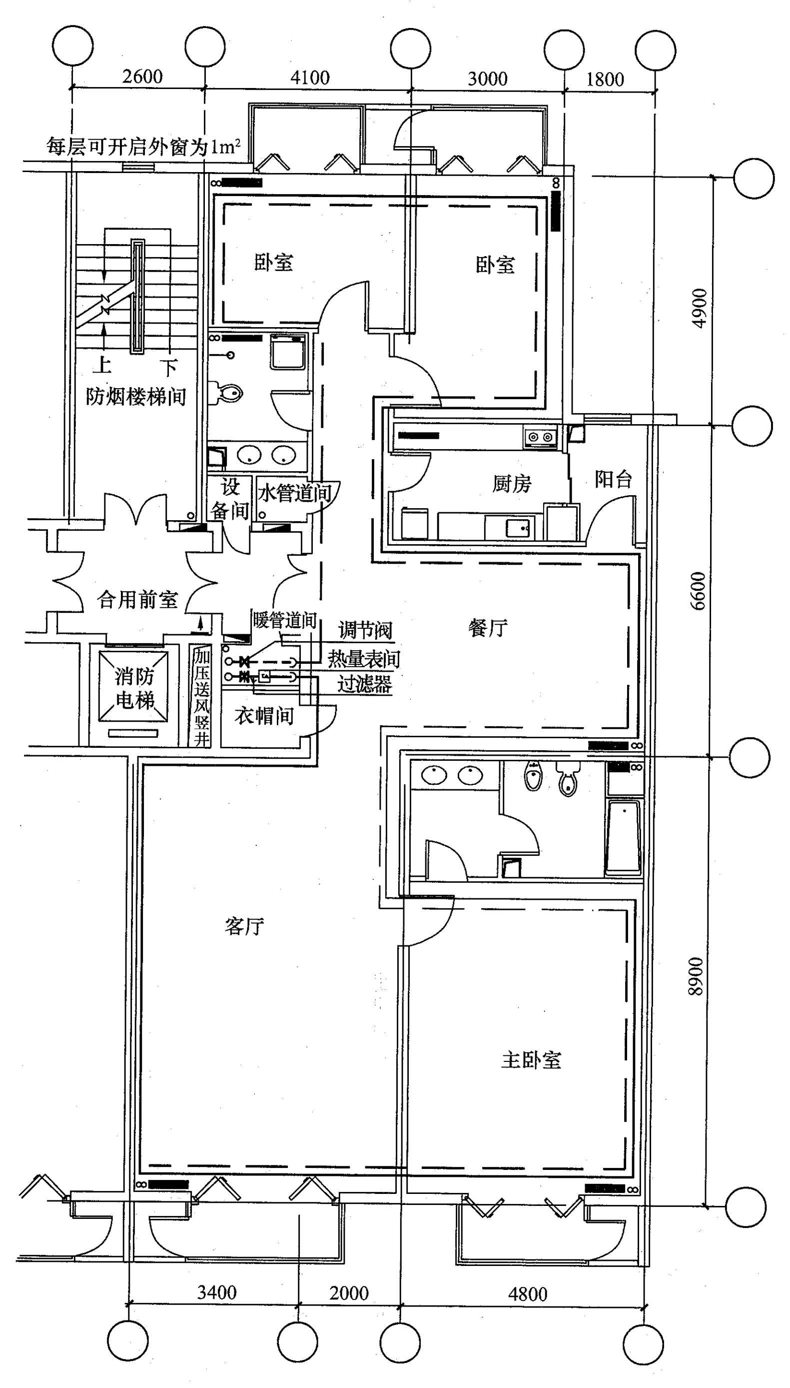


图 29-4-12 (*a*) 20 层居住建筑标准层某单元散热器采暖平面图（参考答案）

按《消防给水及消火栓规范》的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火栓使用数量。住宅的室内消火栓宜设置在楼梯间及其休息平台。本题有消防电梯前室，消防电梯前室设 2 个，见图 29-4-12A。

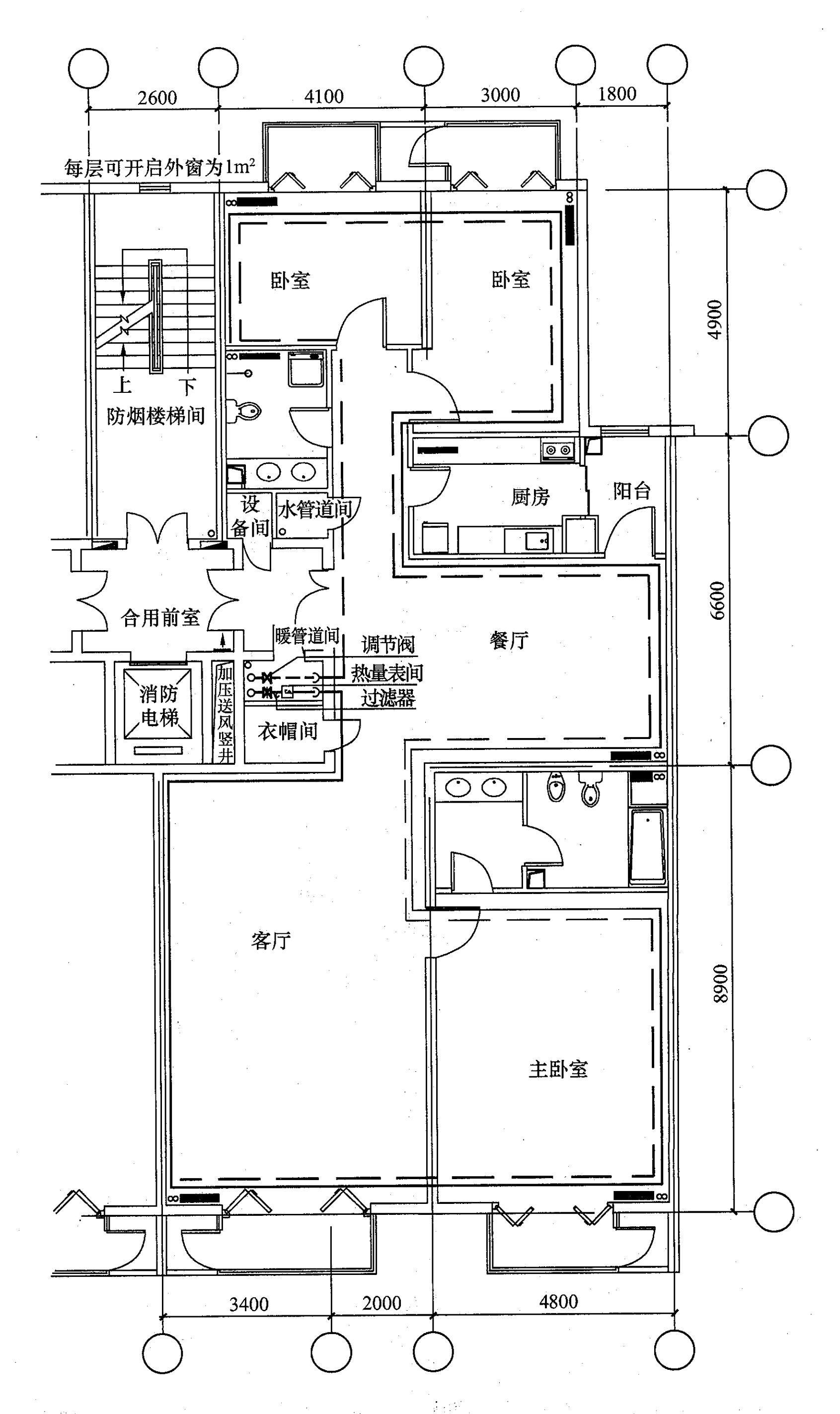


图 29-4-12（*b*） 20层居住建筑标准层某单元散热器采暖平面图（参考答案）

（2）给排水部分（图 29-4-13）

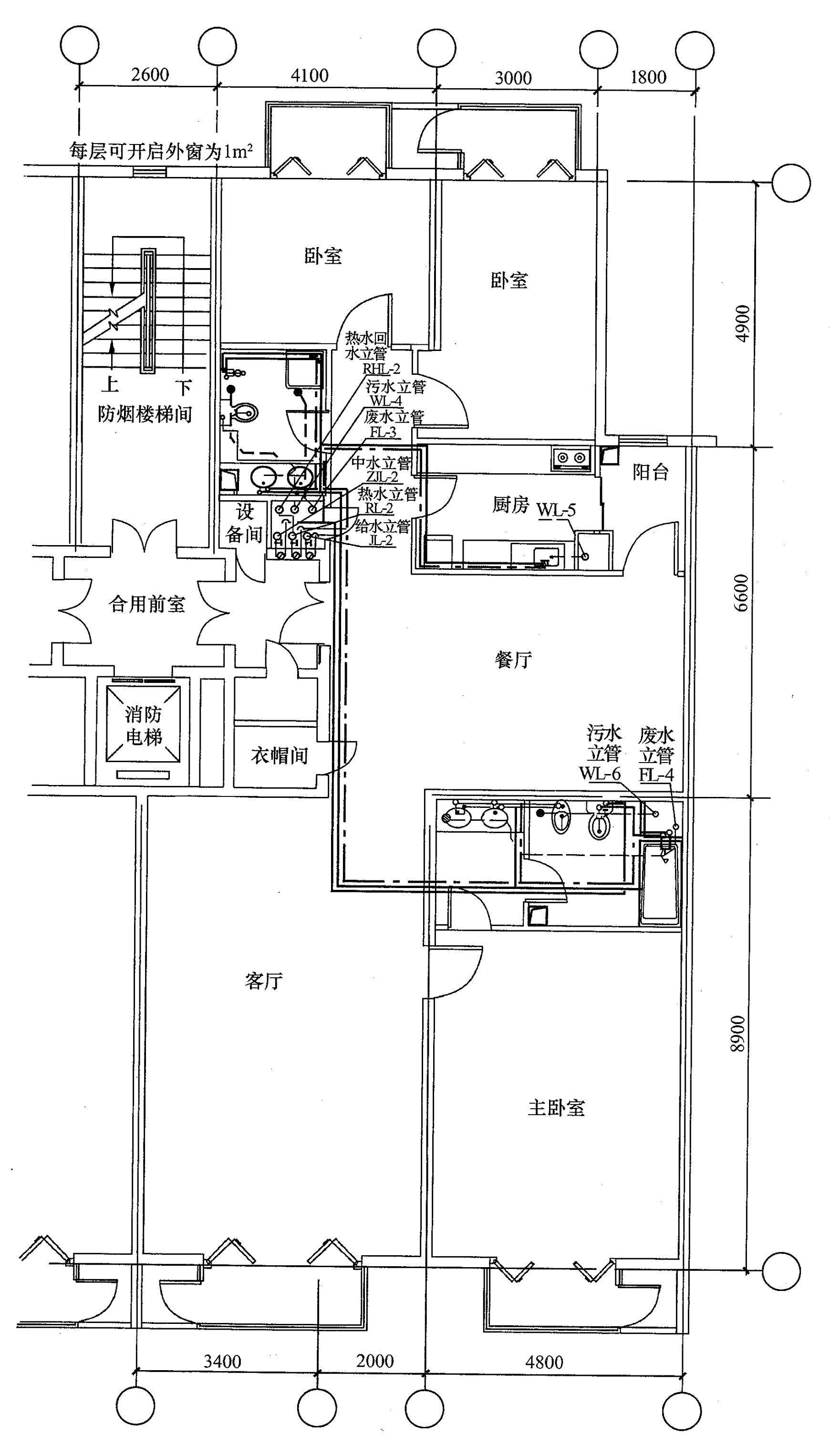


图 29-4-13　20 层居住建筑标准层某单元给排水平面图（参考答案）

（三）例题 29-4-3 办公楼设备作图

1. 任务概述

某 18 层写字楼，建筑高度 85m，标准层平面图见图 29-4-14。

2. 任务书要求

(1) 设机械加压送风防烟设施（包括加压送风竖井各 0.5m^2 和加压送风口），竖井画出合理的位置，标出加压送风口。

(2) 设机械排烟设施（包括排烟竖井 0.4m^2 和排烟口），竖井画出合理的位置，标出排烟门。

(3) 房间设空调（只在南侧四个小房间，其他房间略），采用风机盘管加新风的空调系统，画出风机盘管、新风口的位置，连接空调水管。

(4) 设卫生间排风设施（包括两个卫生间共用的排风竖井 0.5m^2 和排风口），竖井画出合理的位置，标出排风口。

(5) 走道、房间（只在完整房间，其他房间略）设自动喷水灭火闭式喷头，喷淋立管位于喷淋立管管道间，水流指示器亦设于该管道间内。

(6) 画出合理的立管位置，标出消火栓。

3. 图例

机械防烟加压送风竖井 ⊠　机械防烟加压送风口　机械排烟竖井

机械排烟排烟口　机械排风竖井　机械排风风口

风机盘管 FC　风机盘管送风口　风机盘管回风口

风管　防火阀 70℃　水流指示器 (L)

闭式喷头 ⊕　消火栓　地漏　给排水立管 ○○

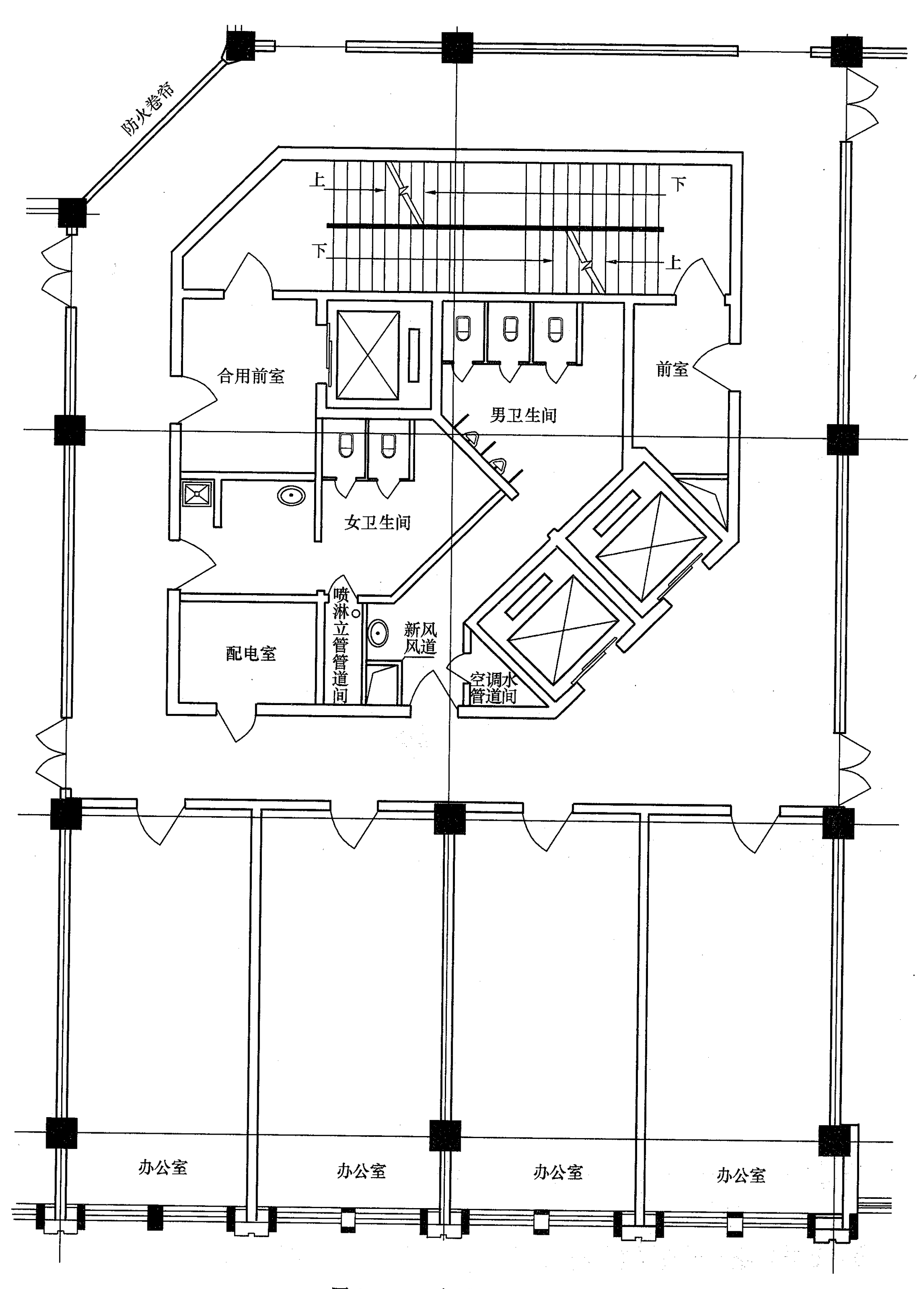


图 29-4-14　标准层平面图

4. 试答卷

（1）防烟部分（图 29-4-15）

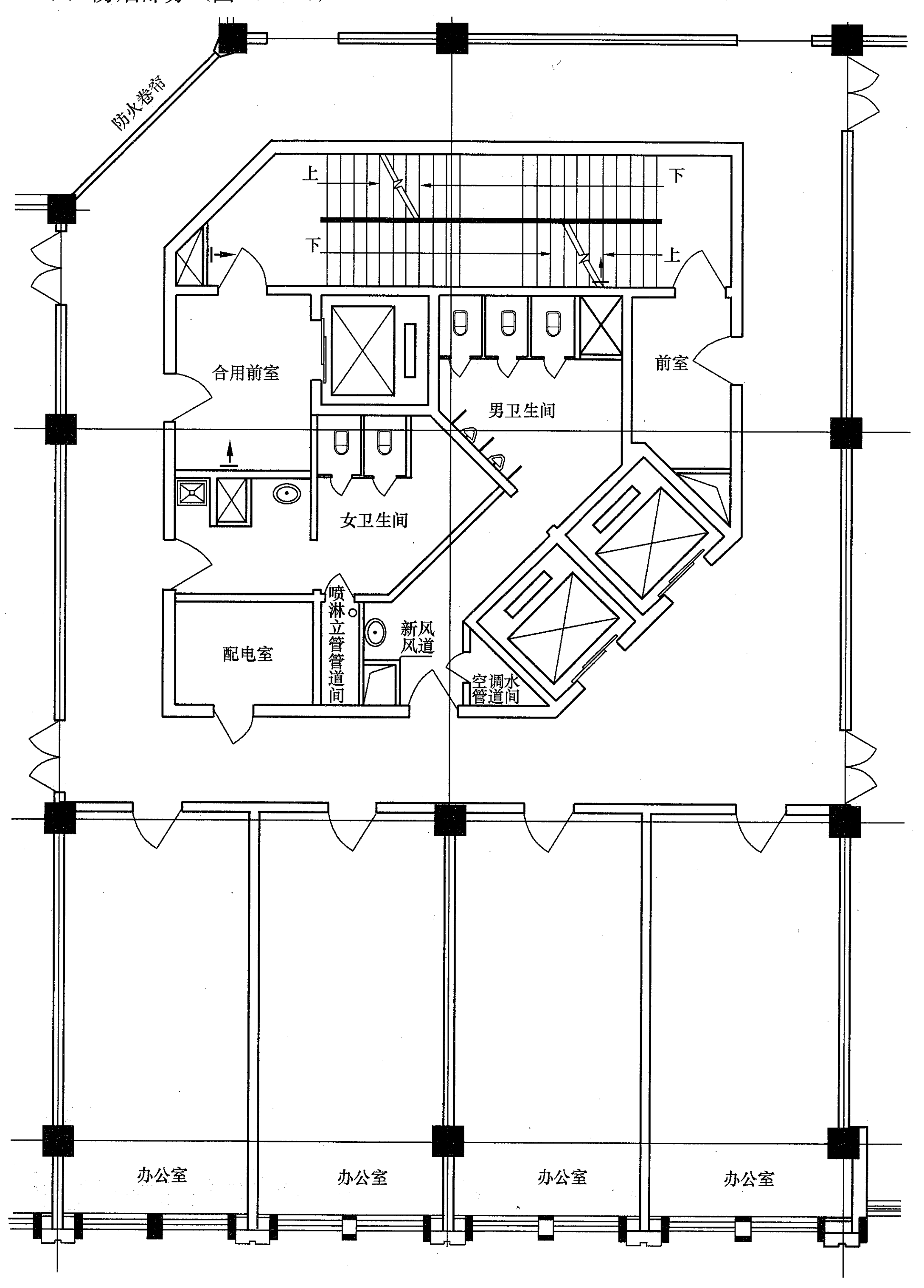


图 29-4-15　标准层防烟平面图（参考答案）

(2) 排烟部分（图 29-4-16）

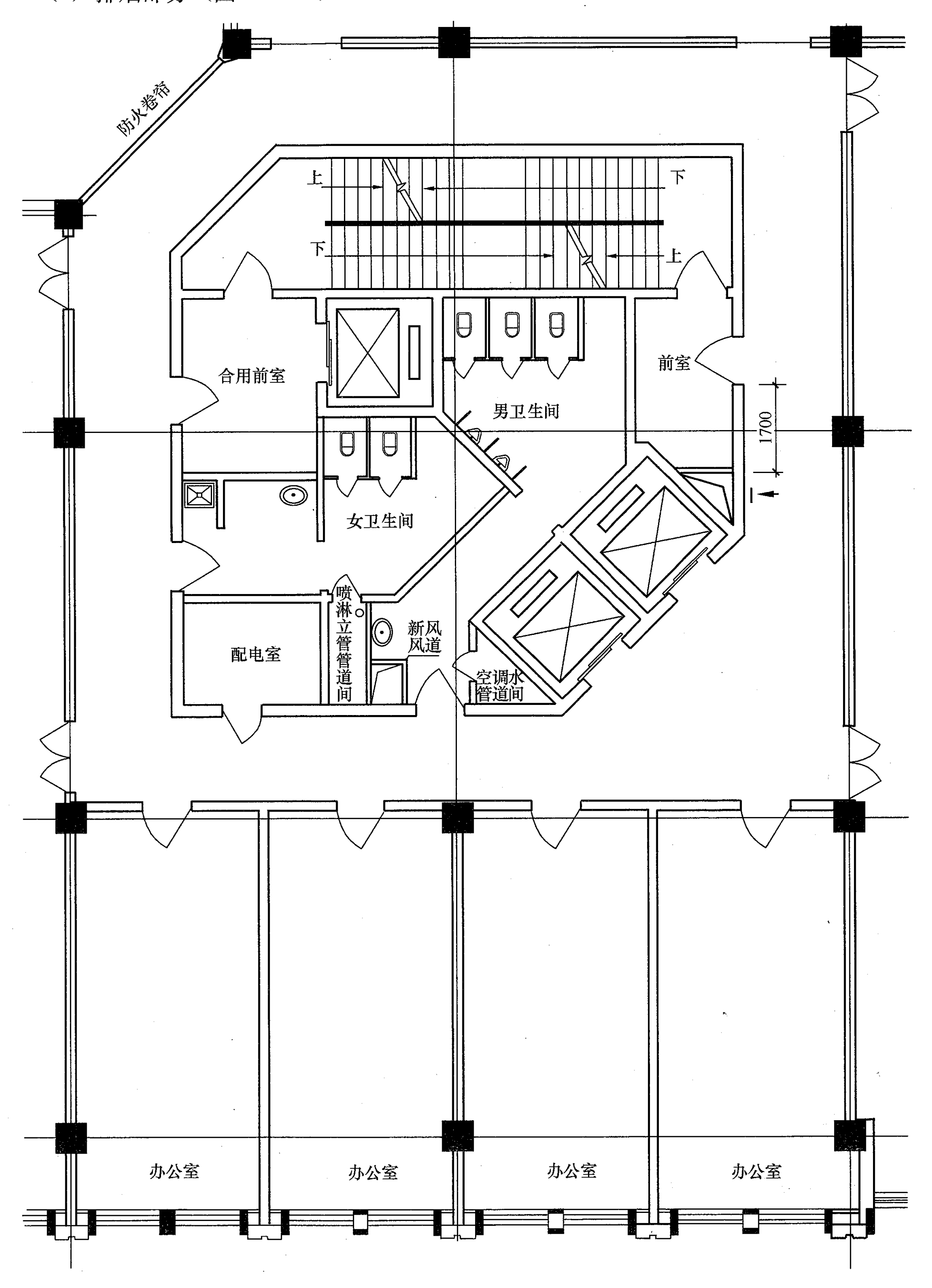


图 29-4-16　标准层排烟平面图（参考答案）

（3）空调部分（图 29-4-17）

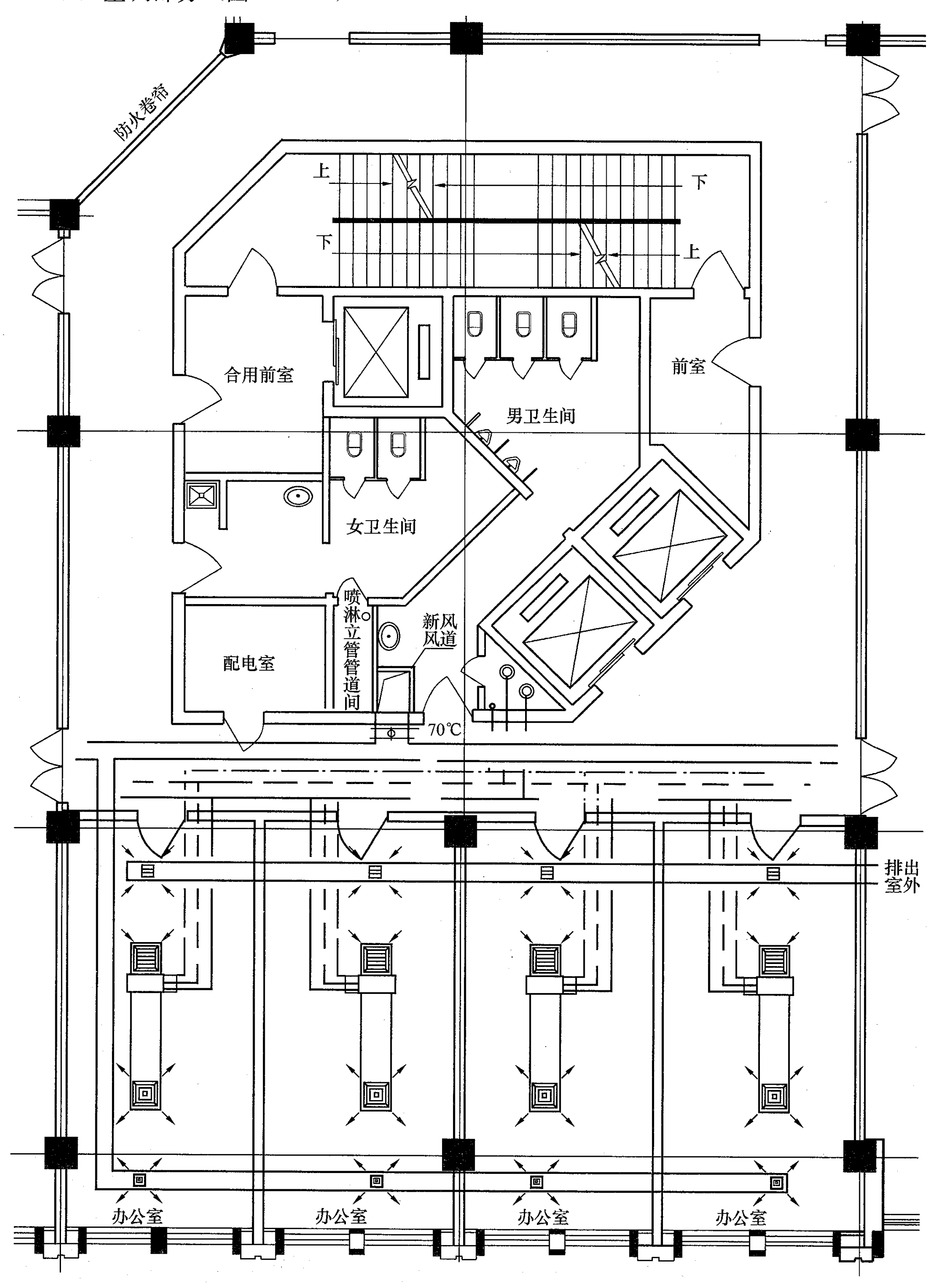


图 29-4-17　标准层空调平面图（参考答案）

（4）通风部分（图 29-4-18）

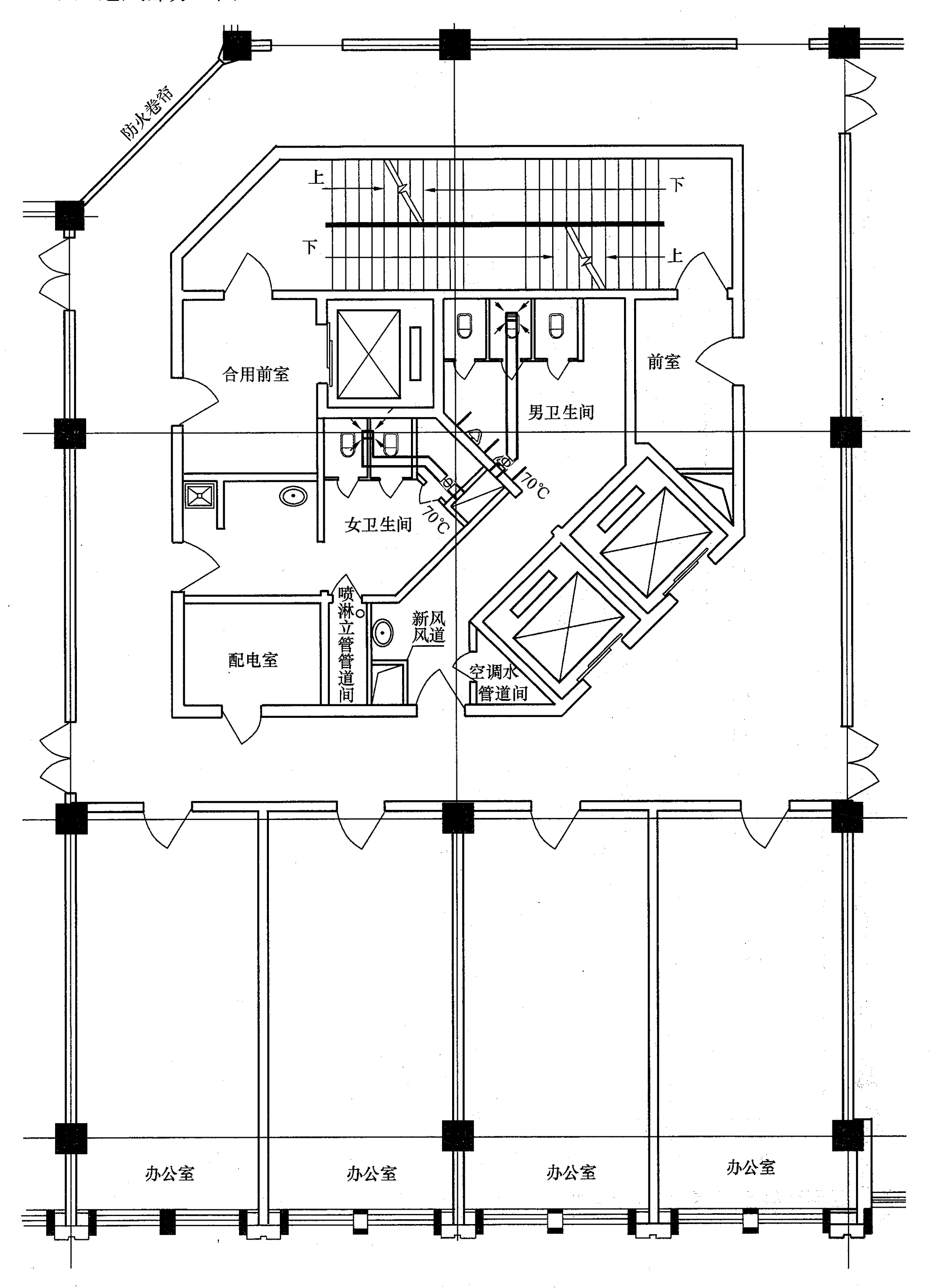


图 29-4-18　标准层通风平面图（参考答案）

（5）喷淋部分（图 29-4-19）

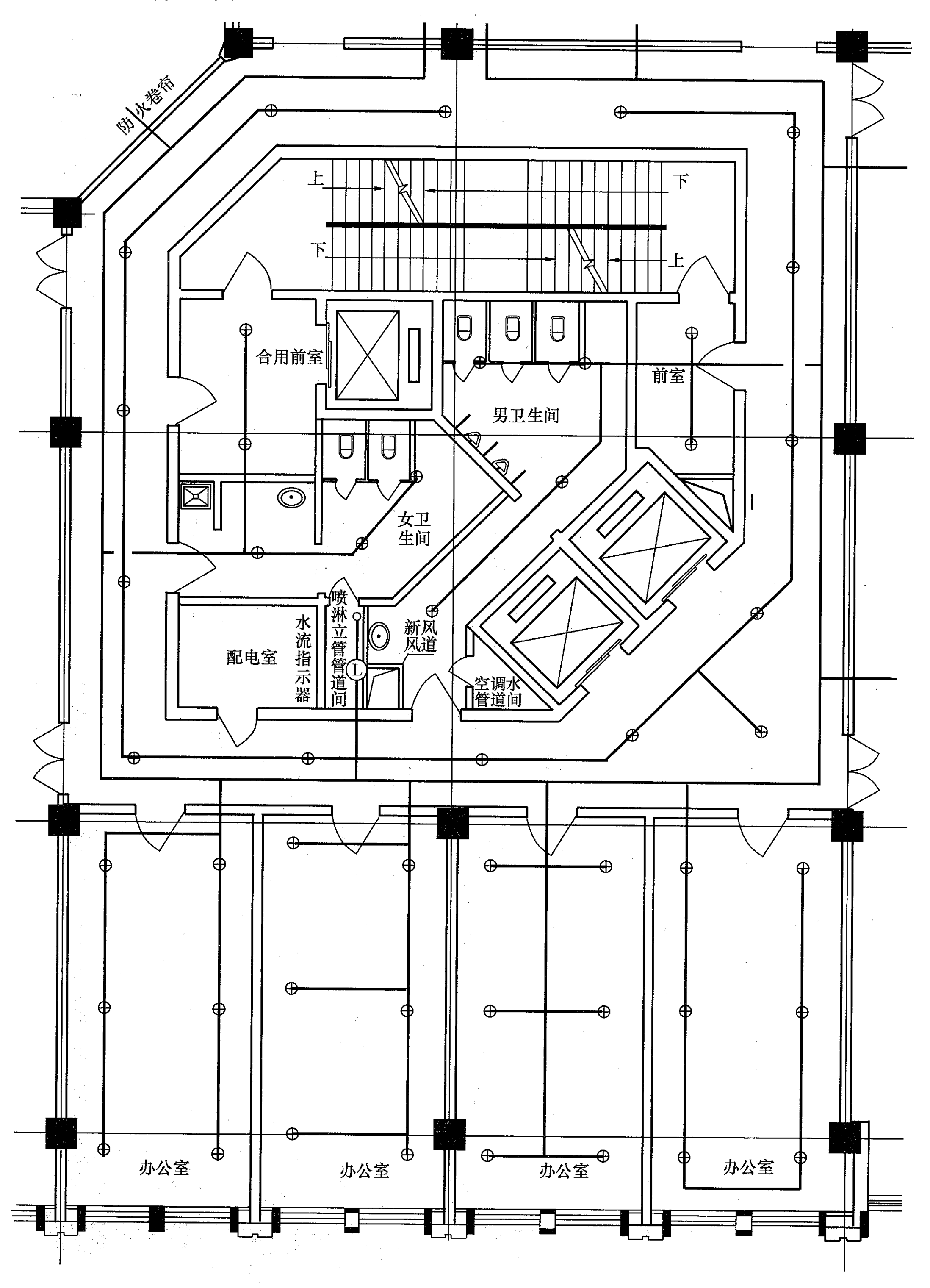


图 29-4-19　标准层喷淋平面图（参考答案）

（6）消火栓部分［图 29-4-20（*a*）、（*b*）］

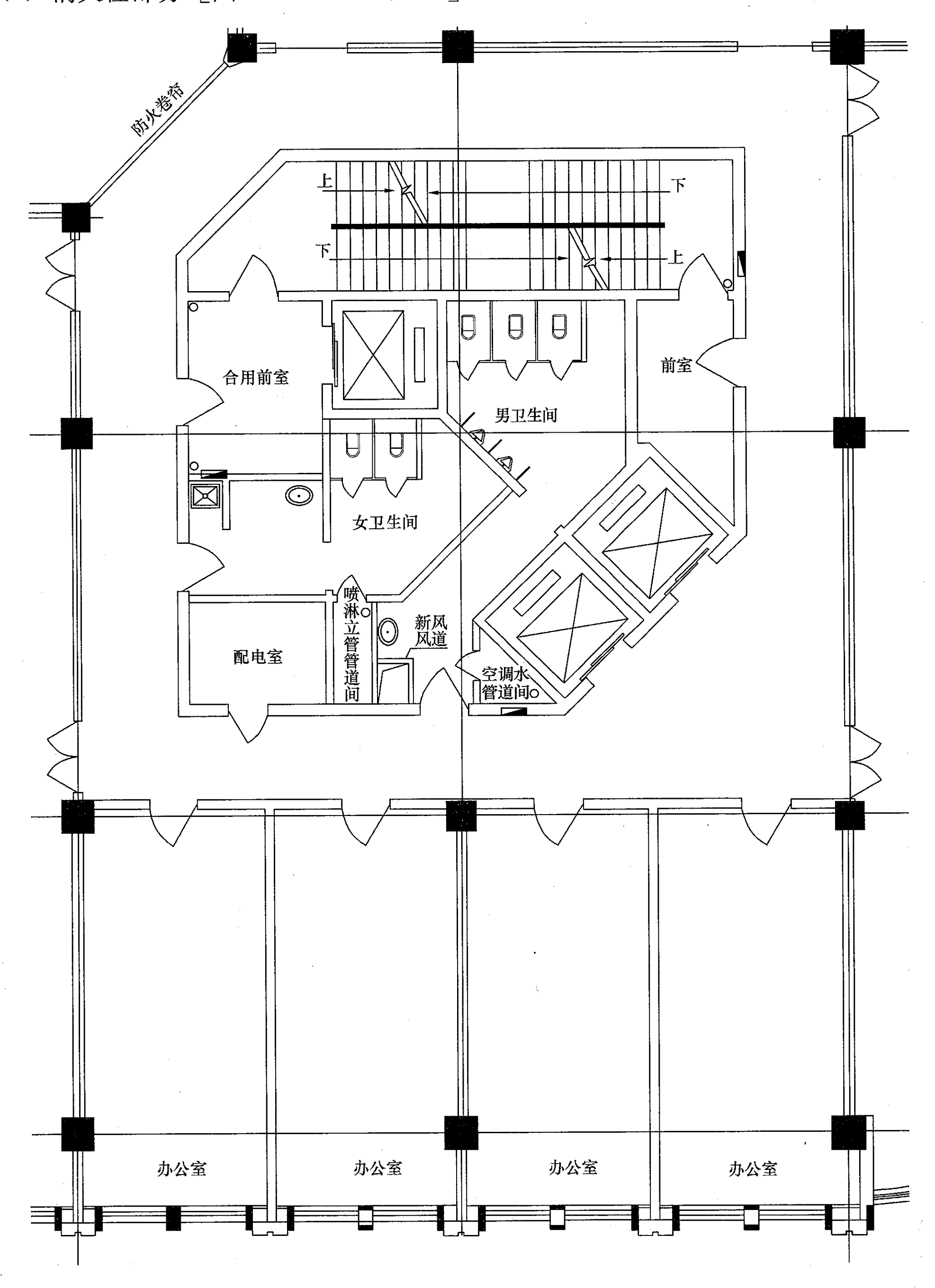


图 29-4-20（*a*） 有环管层消火栓平面图（参考答案）

按《消防给水及消火栓规范》的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火栓使用数量。室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。消防电梯前室设 1 个，防烟楼梯间前室（或楼梯间休息平台或走道）设 1 个，共设 2 个，见图 29-4-20A；也可以消防电梯前室设 2 个，共设 2 个。

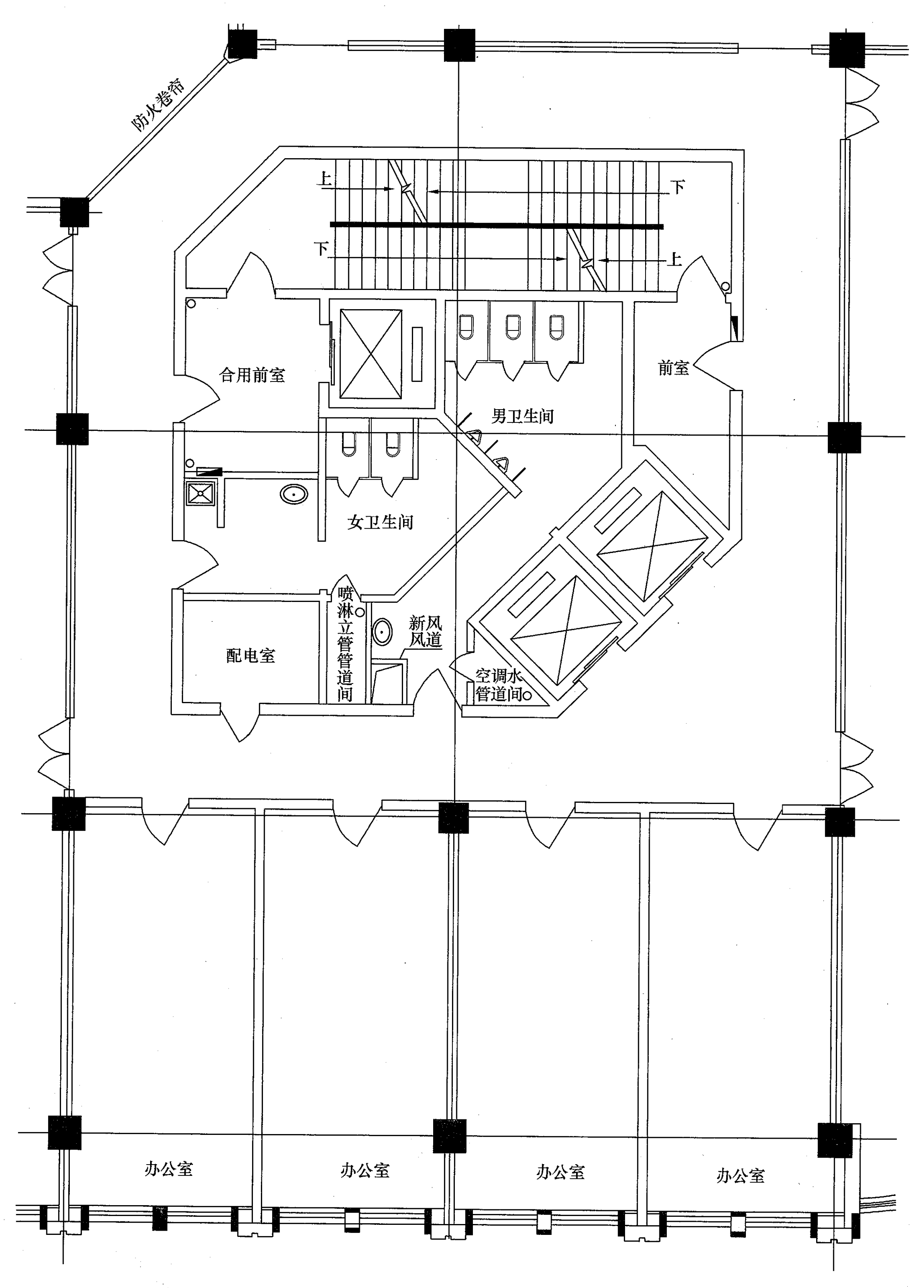


图 29-4-20（*b*） 有环管层消火栓平面图（参考答案）

（四）例题 29-4-4 报告厅设备作图

1. 任务书及附图

（1）任务描述

按提供的某高校报告厅吊顶平面图和剖面图（图 29-4-21），根据任务要求，经济合理地绘出全空气系统空调送、回风和排风平面布置图。

（2）任务说明

送风要求：主风道始端断面面积不小于 0.65m²。通往报告厅的主风道始端断面面积不小于 0.55m²。通往休息室的风道断面面积不小于 0.18m²，报告厅、休息室内末端支风道尺寸为 600×300，声光控制室的末端支风道尺寸为 150×150，风道不得占用其他设备空间，送风口的形式（下送或侧送）根据吊顶形式确定，其中报告厅内灯槽位置按侧送风口布置。

回风要求：主风道始端断面面积不小于 0.49m²，报告厅吊顶采用条缝回风口 16 个。

排风要求：排风道尺寸为 150×150。

其他条件：

1）层高 5m，北走廊 1～3 轴梁高 800，教室内 1～3 轴梁高1400，B、C 轴梁高 750，4 轴门洞梁高 650。走廊不设送回风口，另有系统解决。

2）送回风主风道经清洁室吊顶与竖向风道井相接。

（3）任务要求

按照任务说明和所给图例，在吊顶平面图中的报告厅、休息室、声光控制室、厕所、清洁室、走廊给出以下内容：

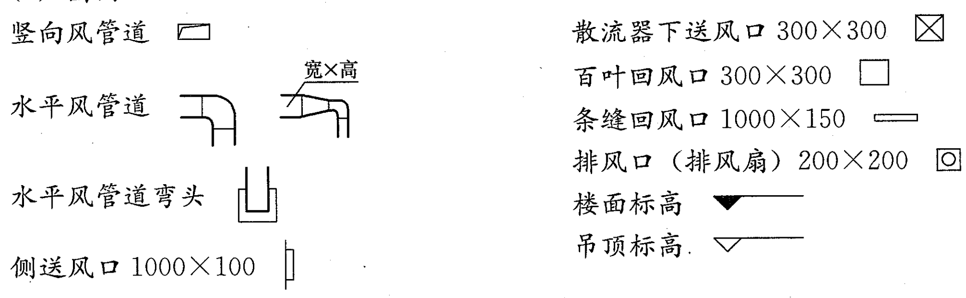
1）送风管道和送风口布置，并表示出送风管道的断面尺寸（宽×高）

2）回风管道和回风口布置，并表示出回风管道的断面尺寸（宽×高）

注：吊顶可作回风道。

3）排风管道和排风口（排风扇）布置。

（4）图例



2. 作图选择题

（1）东走廊通往报告厅的送风道的断面尺寸（宽×高，单位毫米）以下哪项是合理的？

A 750×750　　B 1000×600　　C 1200×550　　D 2000×300

（2）通过③轴上的送风道的断面尺寸（宽×高，单位毫米）以下哪项是合理的？

A 750×750　　B 1200×500　　C 2000×300　　D 2300×250

（3）通过③轴上的回风道的断面尺寸（宽×高，单位毫米）以下哪项是合理的？

A 700×700　　B 900×550　　C 1400×350　　D 2500×200

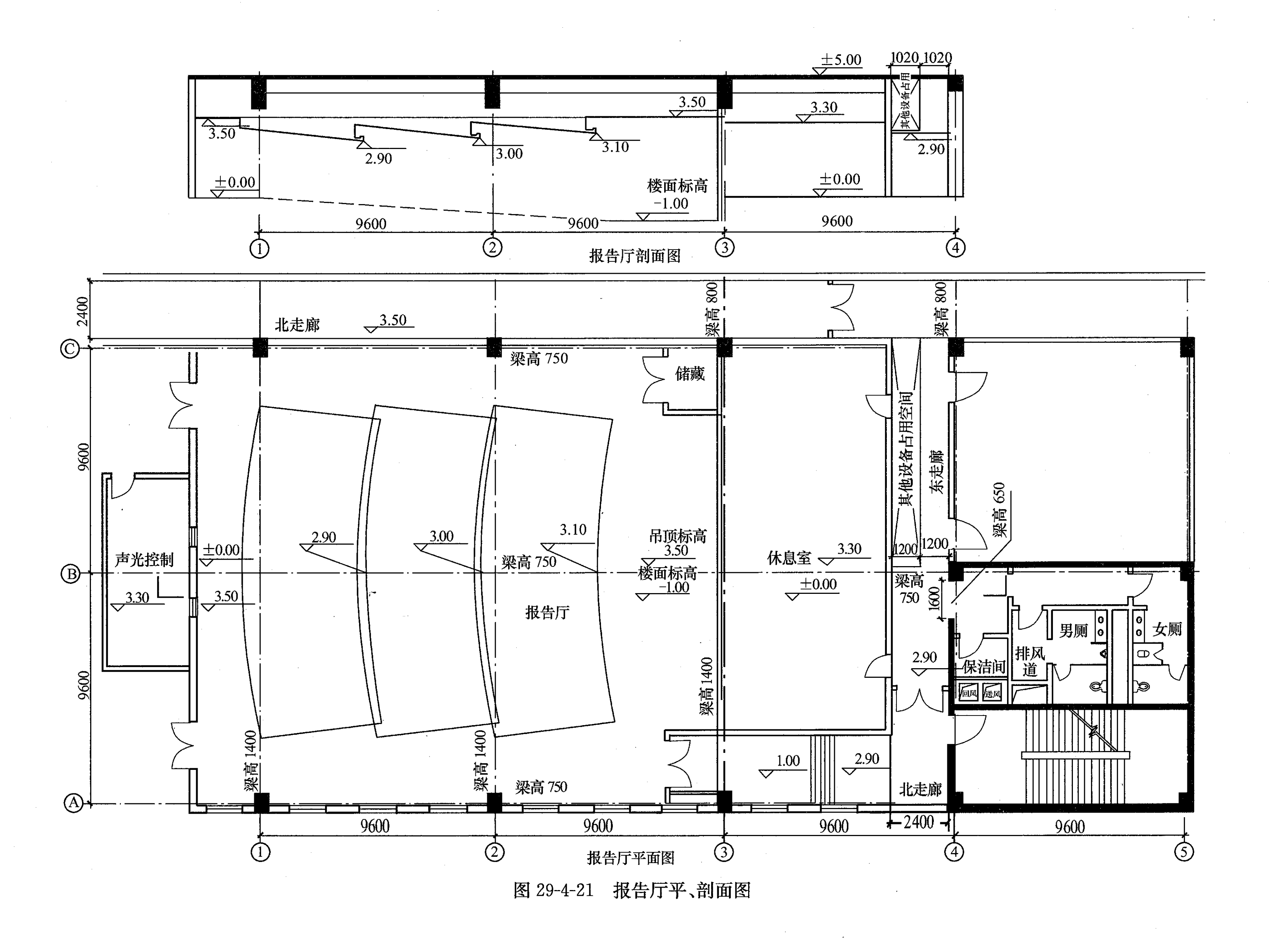


图 29-4-21　报告厅平、剖面图

(4) 在报告厅内（邻控制室侧）3.500mm 标高处的吊顶上，下列送风口的设置哪个是正确的？

A 不宜设送风口　　B 设侧送风口

C 设下送风口　　D 设侧送风口或下送风口均可

(5) 下列报告厅内吊顶上回风口的设置位置哪个是正确的？

A 在教室前排　B 在教室后排　C 在教室中央　D 在教室两侧

(6) 报告厅吊顶上以下设置哪个是合理的？

A 下送及侧送风口、回风口、排风口

B 全部侧送风口、回风口

C 下送及侧送风口、回风口

D 全部侧送风口、回风口、排风口

(7) 厕所和清洁室中应设置：

A 排风口　　B 回风口

C 排风口、回风口　　D 排风口、回风口、送风口

(8) 控制室、休息室以下哪组设置是正确的？

A 控制室设送风口；休息室设送风口

B 控制室设排风口；休息室设送风口、回风口

C 控制室设送、回风口；休息室设送风口

D 控制室设送风口；休息室设送风口、回风口

3. 选择题提示及答案

(1) 提示：制图标准规定：风管尺寸开头数字为该视图投影面的边长尺寸，乘号后面数字为另一边尺寸。东廊可利用空间（扣除其他设备占用空间）为 1200×1300，风管每边需留出至少 150 的安装空间，只有 750×750 合适。选 A。

(2) 提示：送风道经东廊至北廊。③轴可利用净高为：5000（结构上平面标高）－800（梁高）－3500（吊顶标高）－100（吊顶龙骨加饰面）＝600，净宽 2400。留出安装空间，只有 2000×300 合适。选择 C。

(3) 提示：回风道经南廊至东廊。③轴可利用净高为：5000（结构上平面标高）－1400（梁高）－2900（吊顶标高）－100（吊顶龙骨加饰面）＝600，净宽 2400。留出安装空间，只有1400×350 合适。选 C。

(4) 提示：既然选择题是选择送风口，A 不能选；剖面可见侧送风口吹墙，不合适；只能设下送风口。选 C。

(5) 提示：已明确送风为吊顶上侧送（向前吹），在教室前排吊顶上回风，气流未经座位区，不合适；在教室后排已设送风口，回风不能在后排；在教室中央已有侧送风口，回风不能在中央；回风口只有在教室两侧。选 D。

(6) 提示：未要求设排风口。送风口在（4）题任务说明中已确定，设下送及侧送风口。选 C。

(7) 提示：厕所和清洁室一般不设送风，故不应设回风，一般只设排风。选 A。

(8) 提示：休息室设送风口、回风口；控制室有发热，设送风降温。选 D。

4. 试作图（图 29-4-22）

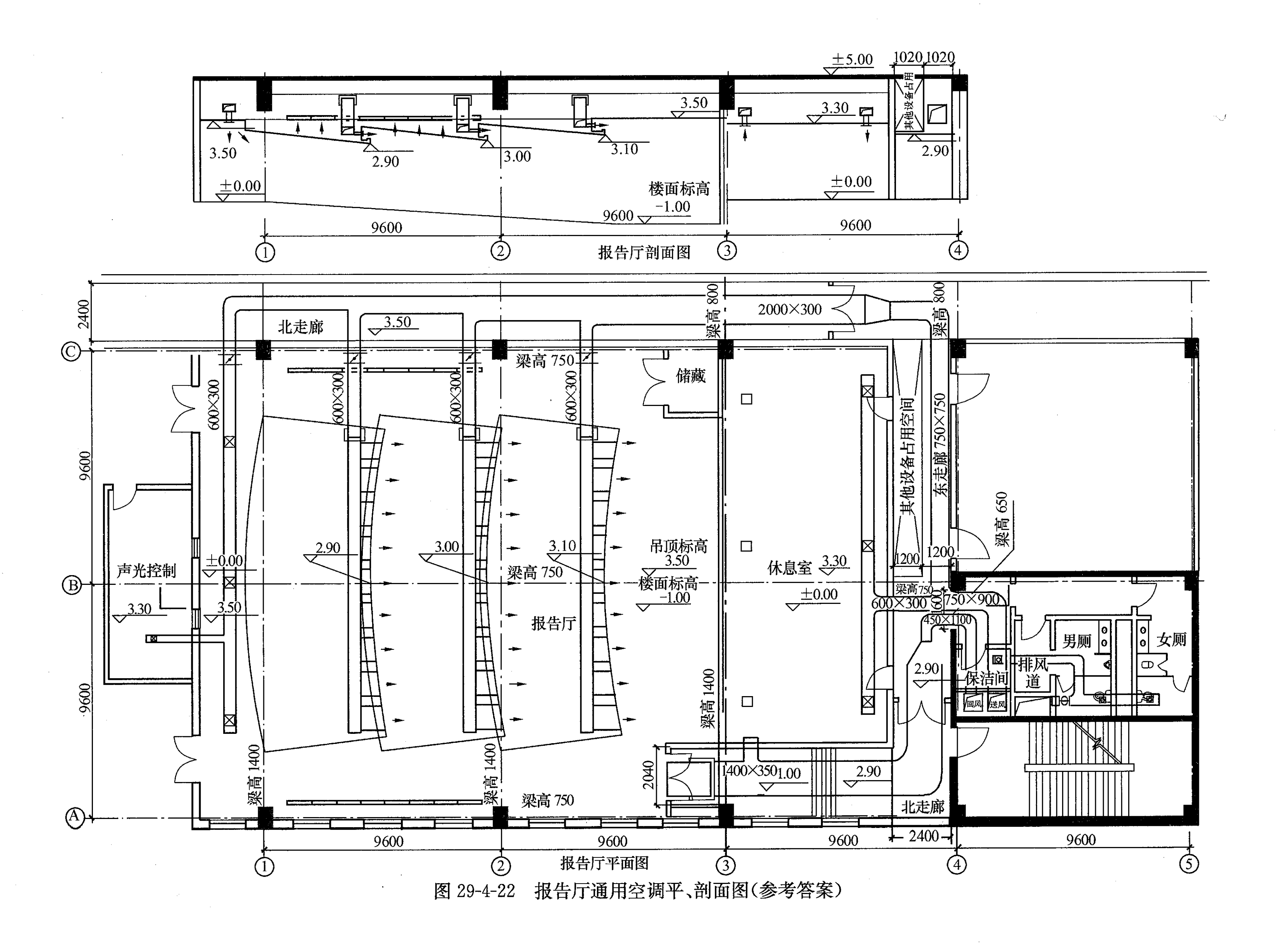


图 29-4-22 报告厅通用空调平、剖面图(参考答案)

（五）例题 29-4-5 宾馆空调通风、消防系统设计

1. 任务书及附图

（1）任务描述

图 29-4-23 为某宾馆（二类高层建筑）的部分平面图，除客房斜线部分不吊顶外其余全部吊顶。按要求作出空调通风及部分消防系统的平面布置。

已知条件：

1）空调通风部分

① 客房采用风机盘管，新风通过走廊的新风竖井接入。

② 电梯厅采用新风处理机，用 4 个散流器均匀送风，送风直接由外墙新风口接入。

③ 走廊仅提供新风。

2）灭火系统部分

① 采用自动喷水灭火系统，客房采用边墙型扩展覆盖。

② 喷头，其他部位采用标准型喷头。

（2）任务要求

1）在平面图上按提供的图例作出布置图，包括：

① 布置空调系统。

② 布置卫生间排风系统。

③ 在符合规范的前提下，按最少数量布置电梯厅、过道、走廊喷头（仅表示喷头）。

④ 布置客房喷头（仅表示喷头）。

⑤ 布置室内消火栓。

⑥ 标注防火门及防火等级。

2）根据作图，完成作图选择题。

（3）图例（表 29-4-6）

表 29-4-6

回 散流器	换气扇 J（吊顶安装）	---- 凝结水管	FM-乙　乙级防火门
═══ 风管	消火栓	排风竖井	FM-丙　丙级防火门
防火阀	边墙型扩展覆盖喷头	风机盘管 200 300 此为回风口 600 风机盘管为卧式暗装侧送风，底部回风	新风处理机（高 1000） 1000 600 接新风口 1000 630 接散流器 底部回风口
—— 冷水供水管	○ 标准型喷头		
--- 冷水回水管	FM-甲　甲级防火门		

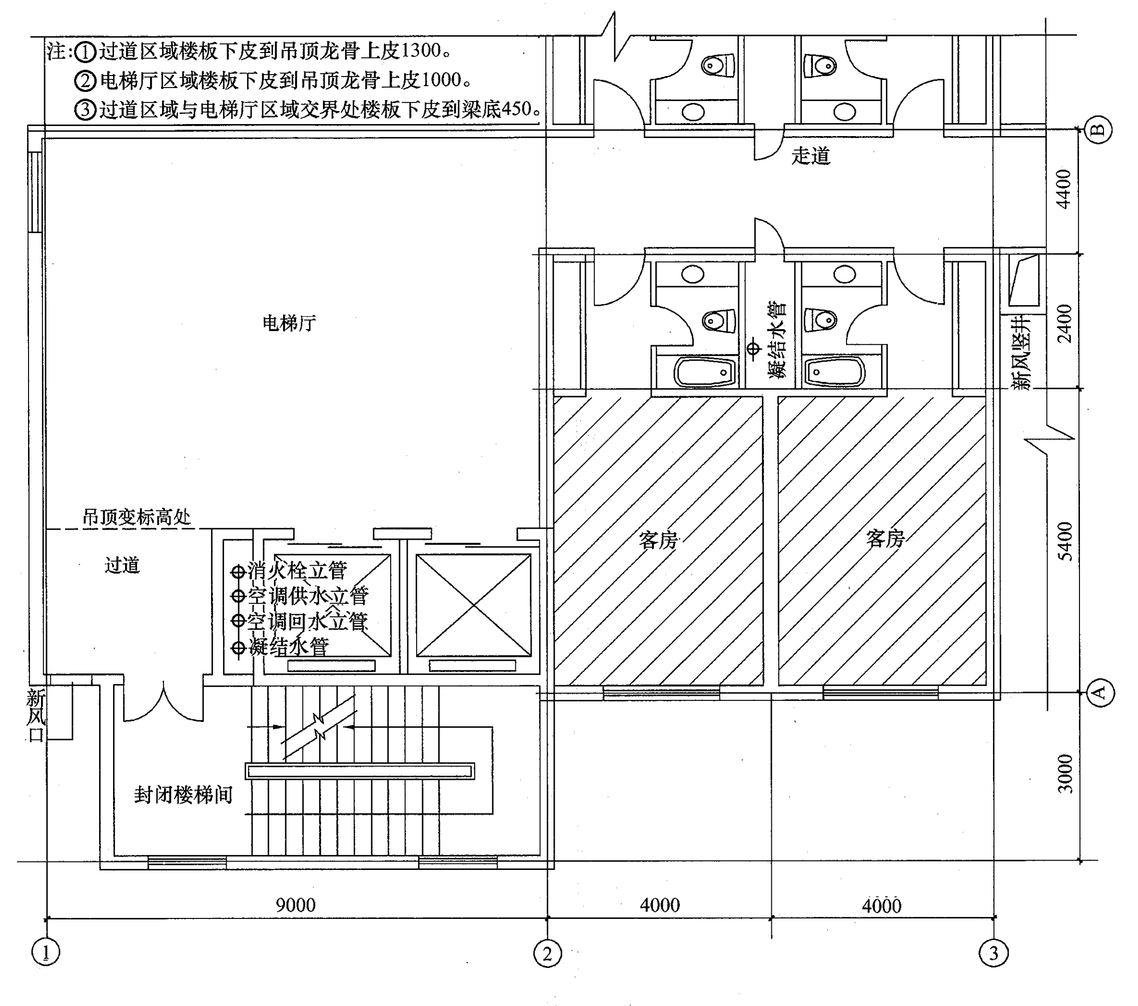


图 29-4-23　宾馆局部平面图

2. 作图选择题

(1) 客房的风机盘管应安装于下列哪个部位，凝结水应排至何处？

A　卫生间上部，排至卫生间管井的凝结水管

B　走道上部，排至卫生间管井的凝结水管

C　走道上部，排至电梯厅管井的凝结水管

D　卫生间上部，排至电梯厅管井的凝结水管

(2) 电梯厅的新风处理机应安装于下列哪个部位，新风接至何处？

A　电梯厅上部，接至新风竖井　　B　电梯厅上部，接至新风口

C　过道上部，接至新风口　　D　过道上部，接至新风竖井

(3) 卫生间的排气系统应为：

A　排气扇直接排至管井（间）

B　排气扇通过风管排至管井内的排风竖井（竖管）

C　排气扇通过风管及防火阀排至管井内的排风竖井（竖管）

D　排气扇通过风管及防火阀直接排至管井（间）

（4）走廊的新风系统应为：

A　吊顶设散流器，通过风管及防火阀接至新风竖井

B　吊顶设散流器，通过风管接至新风竖井

C　吊顶设散流器，通过风管及防火阀接至新风口

D　吊顶设散流器，通过风管接至新风口

（5）电梯厅及过道的喷头数量最少应为：

A　4个　　B　5个　　C　6个　　D　7个

（6）走道内的喷头间距最大为：

A　1.8m　　B　2.4m　　C　3.6m　　D　4.2m

（7）每间客房内，边墙型喷头的数量最少应为：

A　1个　　B　2个　　C　3个　　D　4个

（8）消火栓数量最少应为：

A　1个　　B　2个　　C　3个　　D　4个

（9）图中的防火门数量与等级应为（不含走道北侧的门）：

A　甲级1樘，乙级1樘

B　甲级1樘，乙级3樘

C　乙级1樘，丙级1樘

D　乙级3樘，丙级1樘

3. 选择题提示及答案

（1）提示：客房的风机盘管不宜设于卫生间，一般设于客房走道上部；凝结水是无压排水，应保证坡度且凝结水管不宜太长，宜就近排放。选B。

（2）提示：电梯厅不宜设新风处理机，题目要求设，按题目答。只有过道上部高度空间才放得下新风处理机（图例中有高度数据）。新风应接至外墙新风口（新风竖井的新风已处理过）。选C。

（3）提示：排气不能排到管井（间），要排到排风竖井（竖管）；水平风管与穿层的竖风管连接时，水平风管应加防火阀。选C。

（4）提示：吊顶设散流器，四个选项相同；任务描述中已明确新风通过走廊的新风竖井接入，水平风管与穿层的竖风管连接时，水平风管应加防火阀。选A。

（5）提示：喷头间距≤3600，且≥2400，距边墙≤1800，布置时用足限值；布置结果电梯厅6个，过道1个，共7个。选D。

（6）提示：客房为中危险级Ⅰ级，喷头间距最大为3600。选C。

（7）提示：图例中已注明为边墙型扩展覆盖喷头（不是边墙标准喷头，也不是下垂型喷头），最大间距、最大保护跨度与压力水量有关，最大间距可达4.8m；喷头最大保护跨度可达7.2m。选A。

（8）提示：消火栓的布置应保证同层相邻两个消火栓的水枪充实水柱同时达到被保护范围内的任何部位，最少应2个，选B。

（9）提示：楼梯间防火门乙级，竖向管道间防火门丙级，客梯、房间门为普通门。选C。

4. 试作图（图29-4-24）。

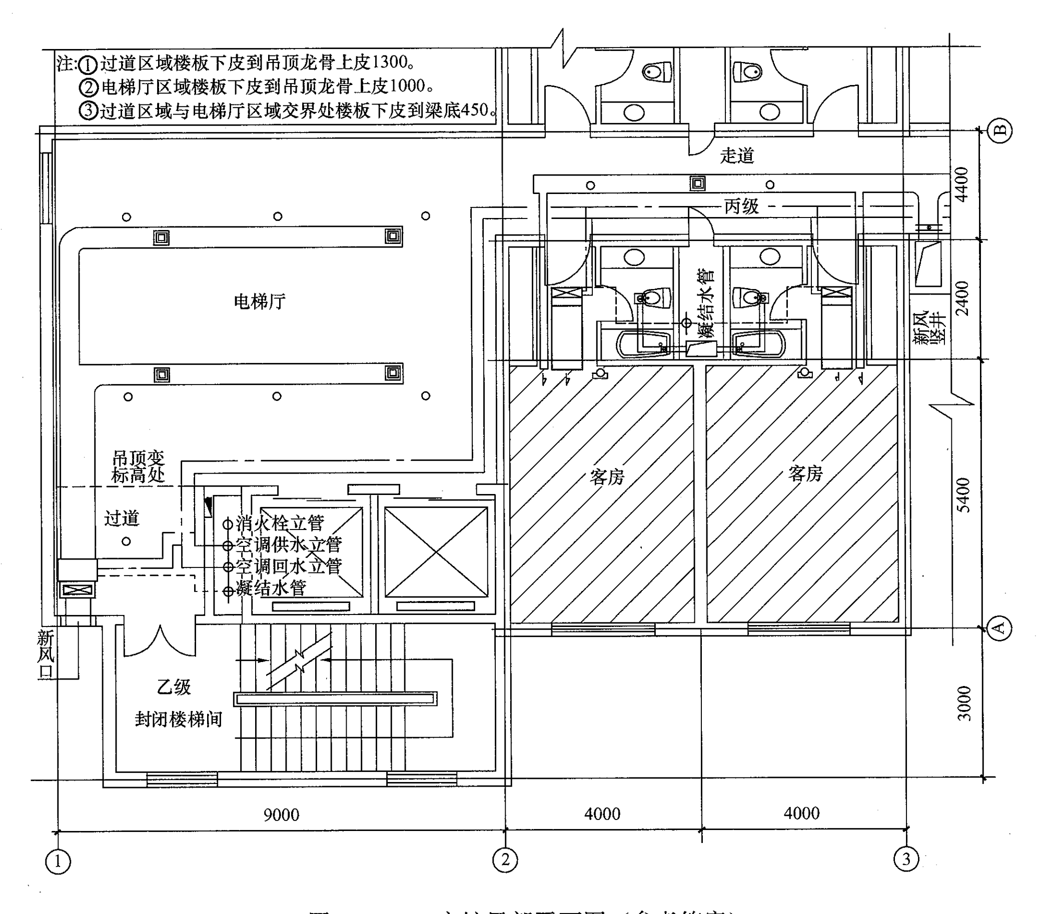


图 29-4-24　宾馆局部平面图（参考答案）

（六）例题 29-4-6 高级公寓标准层核心筒及走廊设备作图

1. 任务书及附图

（1）任务描述

图 29-4-25 是 24 层高级公寓标准层核心筒及走廊平面图（建筑面积 1450m²），按照防火规范要求进行消防设施的布置，要求做到最少、最合理。钢筋混凝土墙上可开洞（室内不考虑，电气内容略）。

（2）任务要求

1）防排烟部分

① 在应设机械加压送风的部位画出送风竖井及送风口并注明尺寸，每个送风竖井面积不小于 0.5m²。

② 在应设机械排烟的部位画出排烟竖井及排烟口并注明尺寸，每个排烟竖井面积不小于 0.5m²。

2）灭火系统部分

① 按最少的要求布置自动喷水灭火系统喷头并注明间距。

② 按最少的要求布置室内消火栓（可嵌入墙内）。

3）建筑防火部分

① 标明应设置的乙级防火门。

② 标明消防电梯。

（3）图例

机械加压送风竖井、送风口 机械排烟竖井、排烟口 闭式喷头○

消火栓

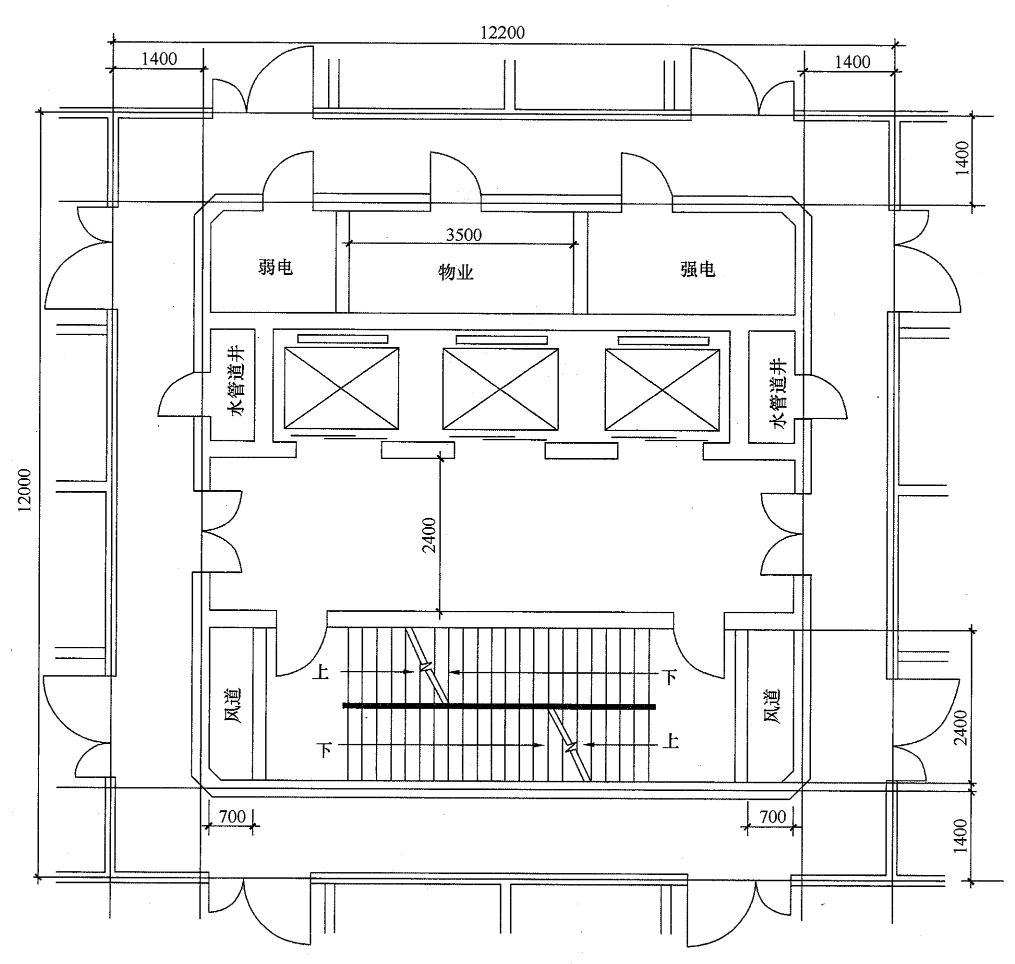


图 29-4-25　24 层高级公寓标准层平面图

2. 作图选择题

（1）机械加压送风口数量：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（2）机械排烟口的最少数量：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（3）喷淋头布置的最少数量：

A　13　　B　14　　C　15　　D　16

（4）消火栓布置的最少数量：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（5）乙级防火门的使用数量：

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

(6) 关于消防电梯的设置下列哪一项做法是最合理的?

A 无要求　　B 一侧　　C 中间　　D 两侧

3. 选择题提示及答案

(1) 提示：剪刀楼梯间按两部楼梯分别设机械加压送风，合用前室宜分别独立设机械加压送风。选 C。

(2) 提示：防烟分区内排烟口距最远点的水平距离不应超过 30m、距前室门不小于 1.5m。选 A。

(3) 提示：走廊 12 个、合用前室 3 个、物业 1 个，共 15 个。选 C。

(4) 提示：楼梯间 1 个、合用前室 1 个，共 2 个。选 B。

按《消防给水及消火栓规范》的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火栓使用数量。室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。消防电梯前室设 2 个，共设 2 个，见图 29-4-26A。也可以消防电梯前室设 1 个，防烟楼梯间休息平台（或走道）设 1 个，共设 2 个。

(5) 提示：楼梯间 2 樘，合用前室 2 樘，共 4 樘。选 C。

(6) 提示：消防电梯与普通电梯应分设机房，为方便分设电梯机房，消防电梯设于一侧。选 B。

4. 试作图 [图 29-4-26 (*a*)、(*b*)]

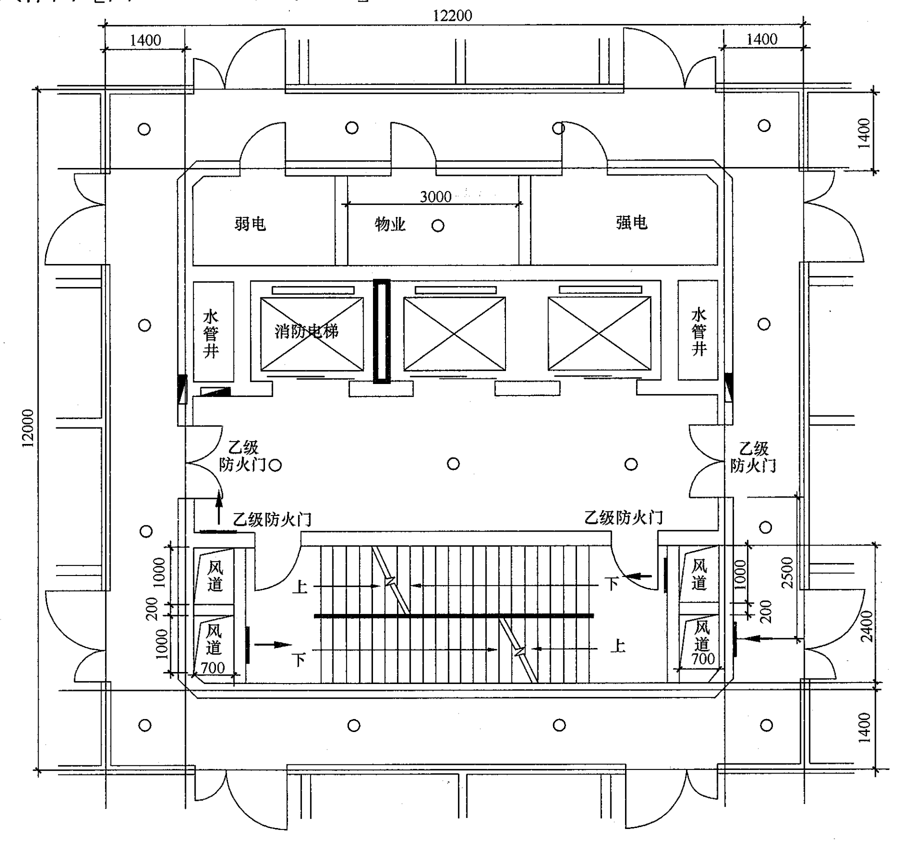


图 29-4-26 (*a*)　24 层高级公寓标准层平面图（参考答案）

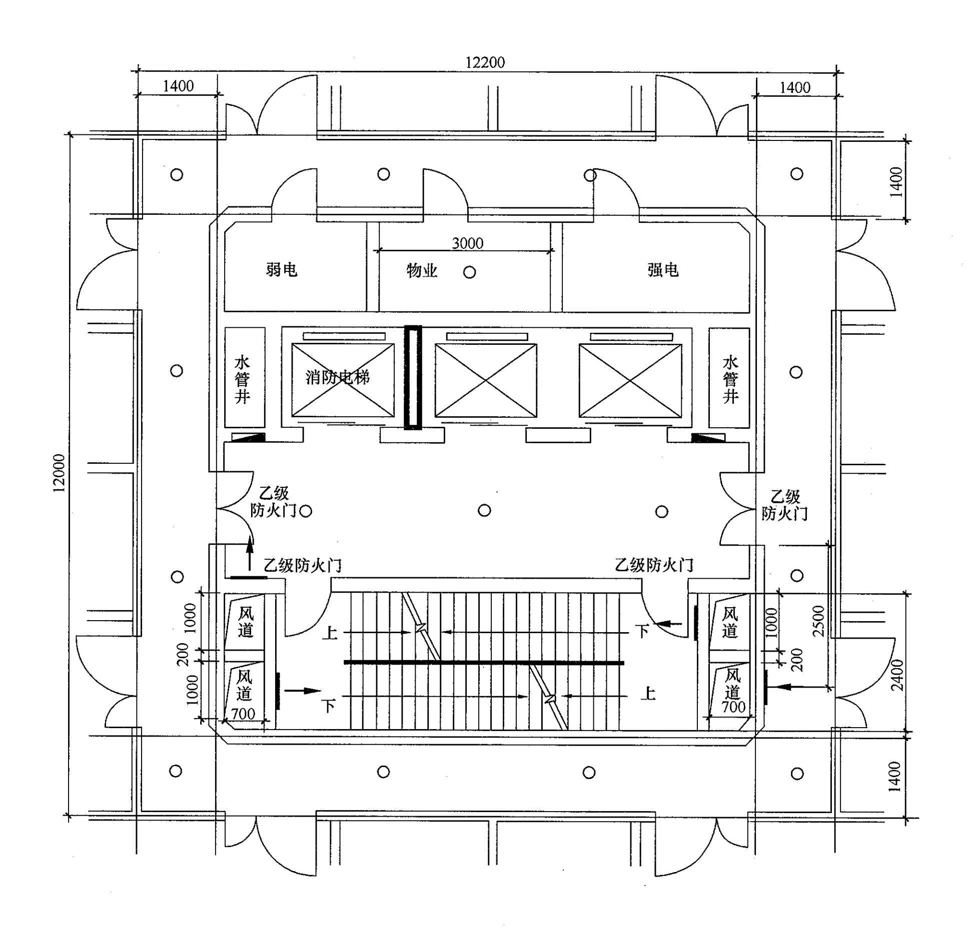


图 29-4-26（*b*） 24 层高级公寓标准层平面图（参考答案）

（七）例题 29-4-7 地下室设备作图

1. 任务书及附图

（1）任务描述

图 29-4-27 为某栋一类高层建筑地下室的一个防火分区平面图，根据防火规范、任务要求和图例，布置分区内的部分消防设施。

（2）任务要求

1）消防排烟

① 布置走廊排烟管和排烟口并连接。

② 在需要排烟的空间布置排烟管和排烟口并连接。

③ 在排烟管的适当位置布置防火阀。

2）消防送风（补风）

① 布置走廊送风管和送风口并连接。

② 在需要送风的空间布置送风管和送风口并连接。

③ 在送风管的适当位置布置防火阀。

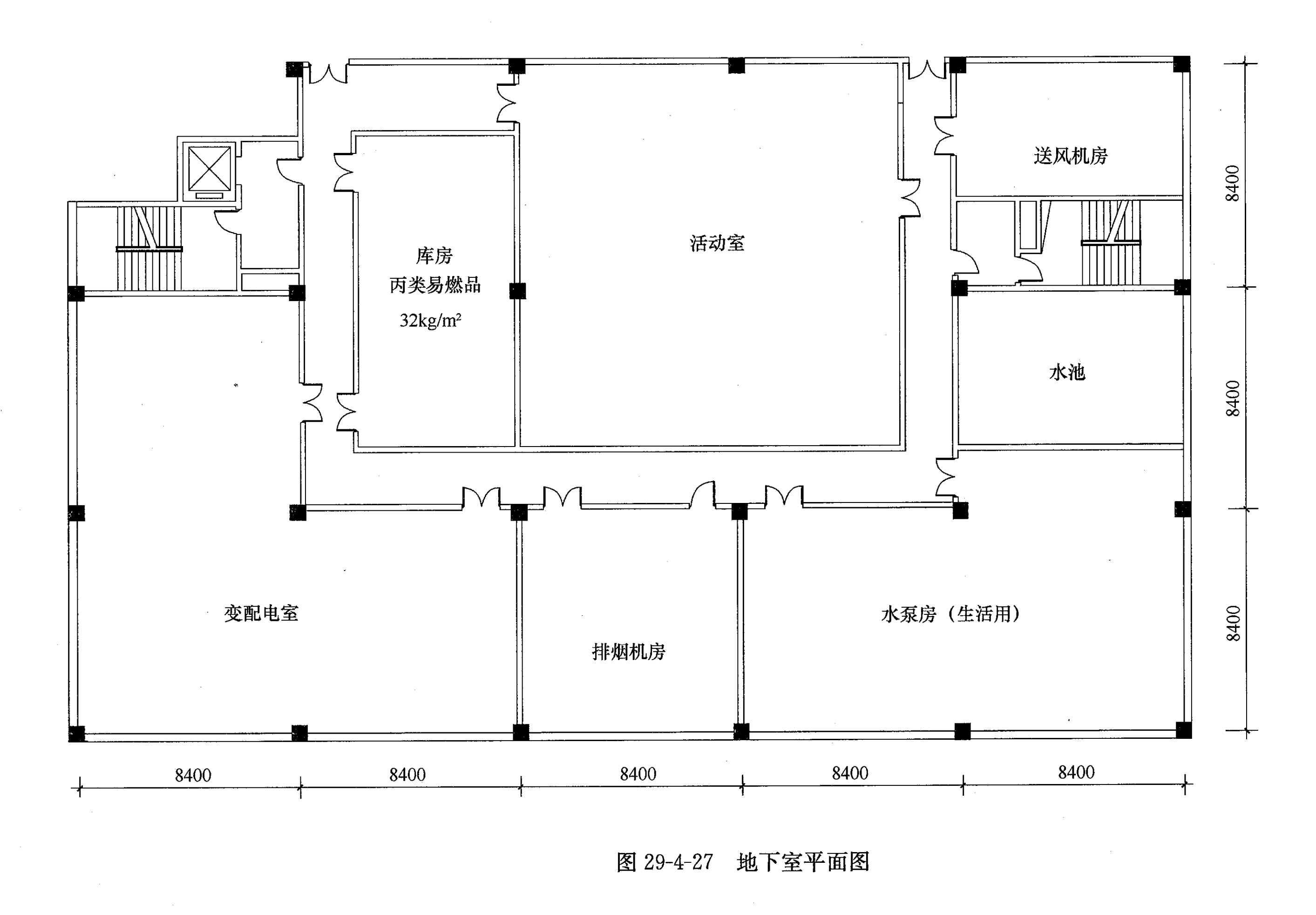


图 29-4-27　地下室平面图

3）消防水喷淋、消火栓

① 在风机房和排烟机房布置消防水喷淋头，不考虑梁高对水喷淋头的遮挡。

② 布置消火栓。

4）火灾应急照明

布置火灾应急照明灯。

5）防火门

在需要设置防火门处标注防火门及防火等级。

（3）图例（表 29-4-7）

表 29-4-7

名　称	图　例	名　称	图　例
排烟口	☰	防火阀	○—⊕
排烟管	————	水喷淋头	⊗
送风口	⊠	消火栓	◢
送风管	—— - ——	应急照明灯	◎
风管剖切线	～	防火门	FM-甲 FM-乙

2. 作图选择题

（1）除走廊外需要设机械排烟的空间是：

A　前室、员工活动室　　B　库房、变配电室

C　前室、库房、变配电室　　D　员工活动室、库房

（2）走廊上排烟口的最少设置数量是：

A　0　　B　1～2　　C　3～4　　D　5～6

（3）排烟管上需要设排烟防火阀的数量（不含排烟机房的防火阀）是：

A　0～1　　B　2～3　　C　4～5　　D　6～7

（4）需要设送风（补风）的空间是：

A　前室、变配电室、走廊　　B　走廊、库房、变配电室

C　走廊、员工活动室、库房　　D　前室、库房、走廊

（5）送风管上需要设防火阀的数量（不含风机房的防火阀）是：

A　0　　B　1　　C　2～3　　D　4～5

（6）设消防水喷淋的空间是：

A　走廊、员工活动室、库房、风机房、排烟机房

B　走廊、员工活动室、库房、风机房

C　走廊、员工活动室、库房

D　走廊、员工活动室

(7) 以下空间消防水喷淋头的最少数量是：

A　风机房 6；排烟机房 9　　B　风机房 6；排烟机房 8

C　风机房 5；排烟机房 9　　D　风机房 5；排烟机房 8

(8) 走廊上布置的消火栓的最少数量是：

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

(9) 设置防火门的数量与级别分别是：

A　6 甲 6 乙　　B　7 甲 4 乙

C　8 甲 6 乙　　D　9 甲 4 乙

3. 选择题提示及答案

(1) 提示：前室不能设排烟，变配电室不需要设排烟，员工活动室要设排烟。选 D。

(2) 提示：走廊设 1 个排烟口。选 B。

(3) 提示：排烟支管上设排烟防火阀，排烟管上设 3 个排烟支管，因此需设 3 个排烟防火阀。选 B。

(4) 提示：地下室排烟的空间需要设送风（补风），需要排烟的空间是走廊、员工活动室、库房。选 C。

(5) 提示：重要的、火灾危险大的房间设防火阀，活动室、易燃品库房设防火阀。选 C。

(6) 提示：A 项所列空间应设消防水喷淋。选 A。

(7) 提示：按间距绘制消防水喷淋头。选 A。

(8) 提示：按间距绘制消火栓。选 C。

(9) 提示：风机房、变电室、易燃品库房、防火分区隔墙防火门为甲级，防烟楼梯间、前室、合用前室防火门为乙级。选 D。

4. 试作图（图 29-4-28）

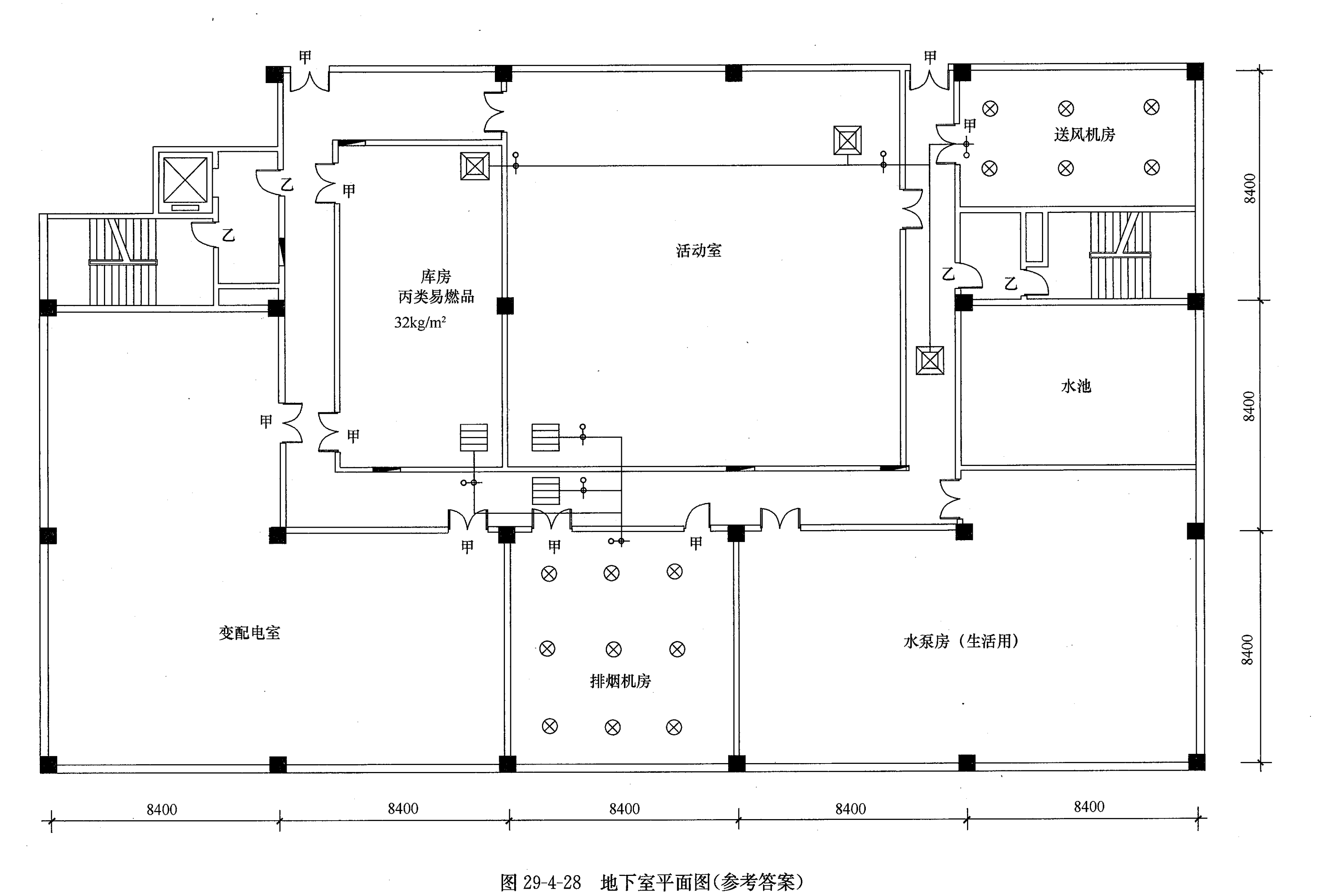


图 29-4-28　地下室平面图(参考答案)

（八）例题 29-4-8 高层建筑中庭消防设计

1. 任务书及附图

（1）任务描述

某中庭高度超过 32m 的二类高层办公建筑的剖面及局部平面如图 29-4-29 及图 29-4-30 所示，回廊与中庭之间不设防火分隔，中庭叠加面积超过 4000m^2，图示范围内所有墙体均为非防火墙，中庭顶部设采光天窗。按照现行国家规范要求和设施最经济合理的原则在平面图上作出该部分消防平面布置图。

（2）任务要求（不包括烟雾感应器及安全出口标志灯）

正确选择图例并在平面图中⑥～⑧轴与Ⓓ～Ⓗ轴范围内布置下列内容：

1）防排烟部分

① 在应设加压送风的部位绘出竖井及送风口（要求每层设置加压送风口，每个竖井面积不小于 0.5m^2）。

② 示意中庭顶部排烟设施。

2）灭火系统部分

① 布置自动喷水灭火系统的消防水喷淋头。

② 布置室内消火栓（卫生间、空调机房、开水房、通道内不布置）。

3）疏散部分

设置防火卷帘并标注防火门等级（图中门的数量和位置不得改变）。

（3）图例（表 29-4-8）

表 29-4-8

图例	名称	图例	名称
[符号]	竖井及送风口	[符号]	室内消火栓
[符号]	机械排烟口	FJ	防火卷帘（耐火极限大于 3 小时）
[符号]	自然排烟口		
○	消防水喷淋头	FM 甲、FM 乙	防火门等级

注：图例所示设施可能不全部采用。

2. 作图选择题

（1）每层加压送风的送风口数量最少为：

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

（2）中庭顶部正确的排烟做法是：

A 机械排烟　　B 自然排烟

C 机械排烟与自然排烟均可　　D 无需排烟

（3）下列哪些部位应设置消防水喷淋头？

A 通道、合用前室、物业管理办公　　B 通道、回廊、物业管理办公

C 通道、前室、回廊　　D 前室、回廊、物业管理办公

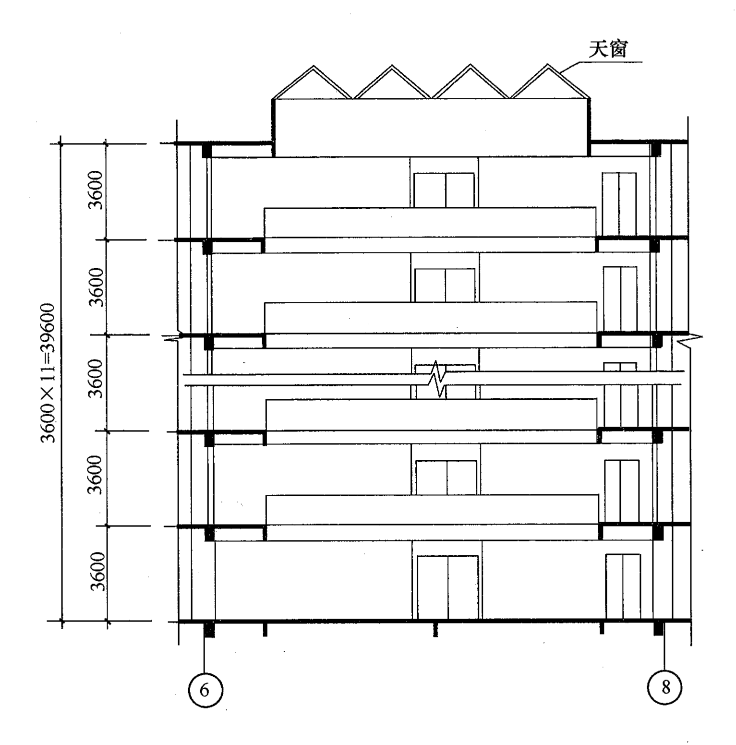


图 29-4-29 1-1剖面示意图

(4) 每层室内消火栓数量最少应为：

A 2　B 3　C 4　D 5

(5) 下列哪些部位应设置室内消火栓?

A 合用前室、回廊　B 前室、回廊

C 回廊、楼梯间　D 合用前室、物业管理办公

(6) 每层设置防火卷帘的数量为：

A 0　B 1　C 2　D 3

(7) 每层回廊四周防火门的数量为：

A 2　B 4　C 6　D 8

(8) 每层甲级防火门的数量为：

A 1　B 2　C 3　D 4

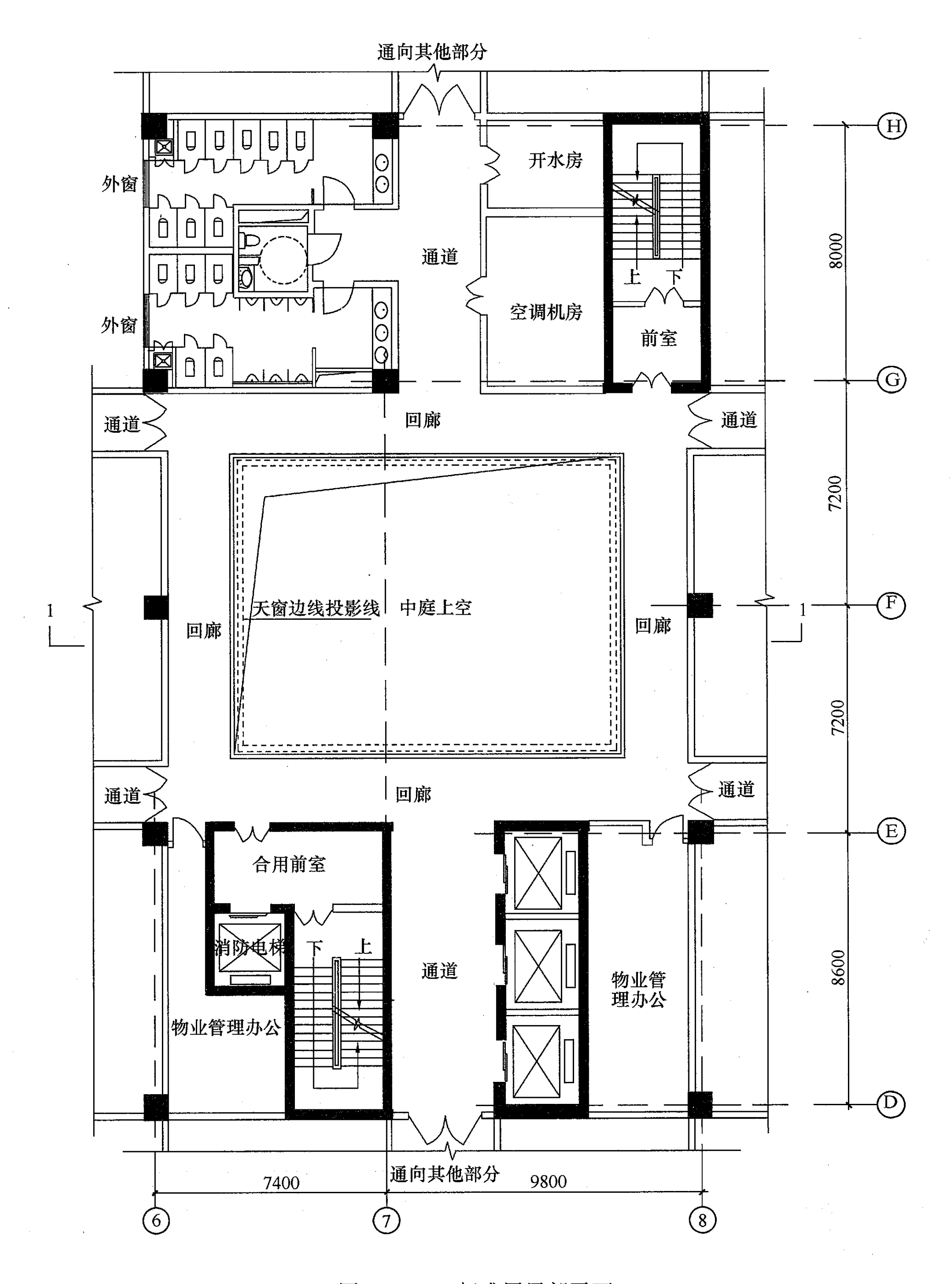


图 29-4-30　标准层局部平面

3. 试作图［图 29-4-31（*a*）、（*b*）］

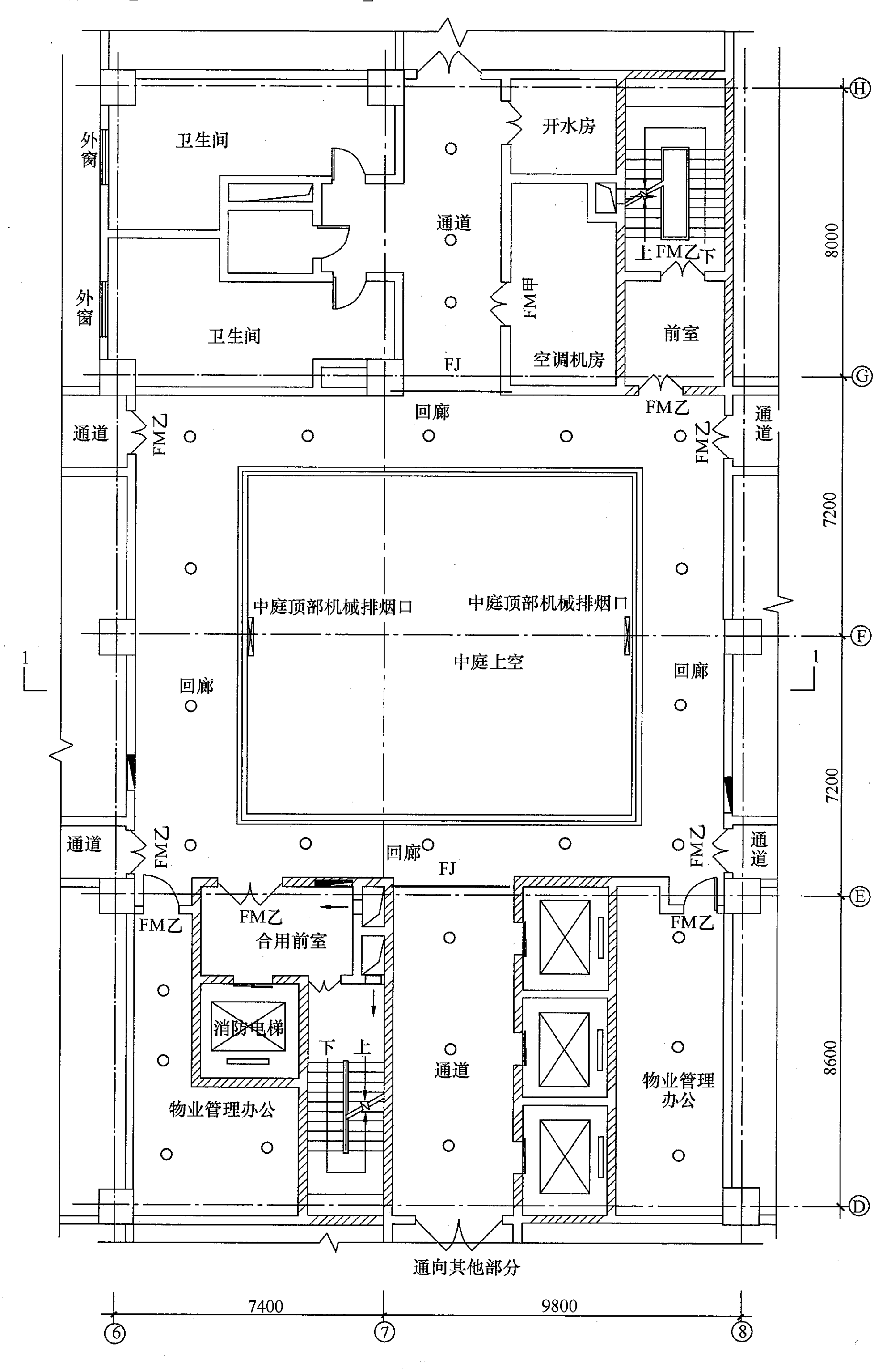


图 29-4-31（*a*） 标准层局部平面（参考答案）

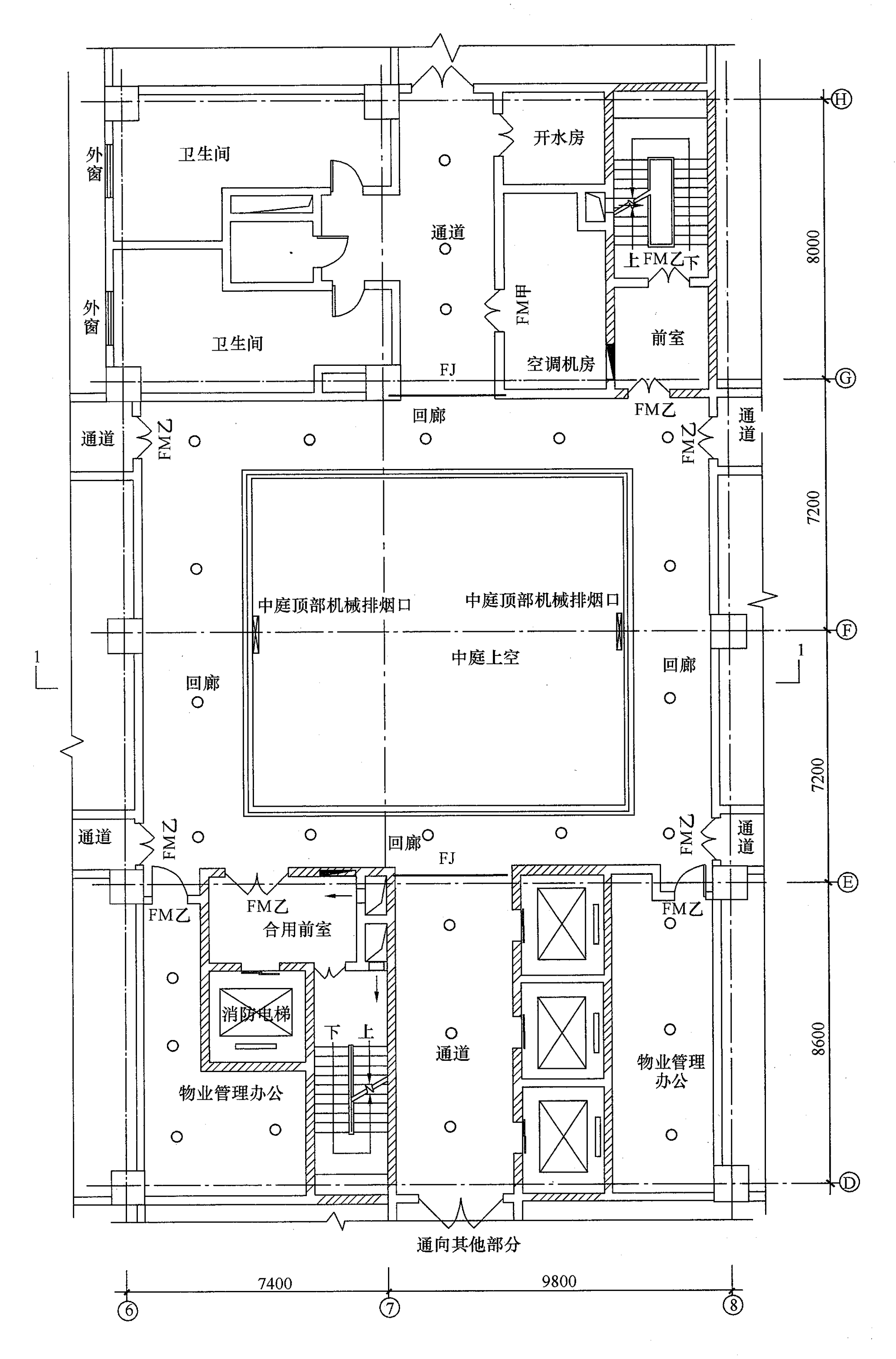


图 29-4-31（*b*） 标准层局部平面（参考答案）

4. 选择题提示及答案

(1) 提示：防烟楼梯间及其前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间设机械加压送风，前室不需送风。防烟楼梯间、合同前室均不具备自然排烟条件，防烟楼梯间、合用前室分别独立设机械加压送风。选 B。

(2) 提示：中庭高度超过 12m 时只能机械排烟。选 A。

(3) 提示：二类高层公共建筑中公共活动用房、走道、办公室、旅馆客房、自动扶梯底部、可燃物品库房，均应设自动喷水灭火系统。选 B。

(4) 提示：回廊 2 个、合用前室 1 个。选 B。

按《消防给水及消火栓规范》的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火栓使用数量。室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。消防电梯前室设 1 个，防烟楼梯间前室（或楼梯间休息平台或走道）设 1 个，共设 2 个，见图 29-4-31A；也可以消防电梯前室设 2 个，共设 2 个。

(5) 提示：消火栓应设在走道、楼梯附近等明显并易于取用的地方：有消防电梯的前室应设消火栓（设一个即可）。选 A。

按《消防给水及消火栓规范》的规定：消防电梯前室应设置消火栓，并应计入消火栓使用数量。室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。选 A、B、C 都对。

(6) 提示：根据《高层民用建筑设计防火规范》第 5.1.5 条，高层建筑中庭防火分区面积应按上、下层连通的面积叠加计算，当超过一个防火分区面积时，应符合下列规定，故选 C。

5.1.5.1　房间与中庭回廊相通的门、窗，应设自行关闭的乙级防火门、窗。

5.1.5.2　与中庭相通的过厅、通道等，应设乙级防火门或耐火极限大于 3.00h 的防火卷帘分隔。

5.1.5.3　中庭每层回廊应设有自动喷水灭火系统。

5.1.5.4　中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。

(7) 提示：见 (6) 题提示中的 5.1.5.1，回廊四周有 8 道门。选 D。

(8) 提示：空调机房为甲级防火门。选 A。

(九) 例题 29-4-9 旅馆客房、走廊空调管线综合布置

1. 任务书及附图

(1) 任务描述

图 29-4-32 为某旅馆单面公共走廊、客房内门廊的局部吊顶平面图，客房采用常规卧室风机盘管加新风的空调系统，要求在 1-1 剖面图（图 29-4-33）按照提供的图例进行合理的管线综合布置。

(2) 任务要求

1) 在 1-1 剖面图单面公共走廊吊顶内按比例布置新风主管、走廊排烟风管、电缆桥架、喷淋水主管、冷冻供水主管、冷凝水主管、并标注前述设备名称、间距。

2) 在 1-1 剖面图客房内门廊吊顶内按比例布置新风支风管、风机盘管送风管、冷冻供水支管、冷凝水支管；表示前述设备与公共走廊吊顶内设备以及客房送风口的连接关系，并标出名称。

3) 按第 1 页的要求填涂第 1 页选择题和答题卡。

（3）布置要求

1）风管、电缆桥架、结构构件，吊顶下皮相互之间的最小净距为 100mm。

2）水管主管应集中排列；水管主管之间，水管主管与风管、电缆桥架、结构构件之间的最小净距为 50mm。

3）所有风管、水管、电缆桥架均不得穿过结构构件。

4）无需表示设备吊挂构件。

5）电缆桥架不宜设置于水管正下方。

6）新风应直接送入客房内。

（4）图例（表 29-4-9）

表 29-4-9

设备名称	设备尺寸	断　　面	备　　注
新风管主管	800 宽×200 高		立面
新风管支管	100 宽×100 高		
走廊排烟风管	500 宽×200 高		
风机盘管送风管	700 宽×100 高		
电缆桥架	350 宽×100 高	50 50 支架	不宜设置于水管正下方
喷淋水管	主管 DN150	○	无需表示支管及喷头
冷冻供水管	主管 DN100 含保温	主管 保温	支管立面
冷冻回水管	主管 DN100 含保温		含保温，尺寸从略：
冷凝水管	主管 DN50 含保温		仅要求示意绘制

注：制图时各图例应根据设备尺寸（单位：mm）按比例绘制，尺寸从略表示。

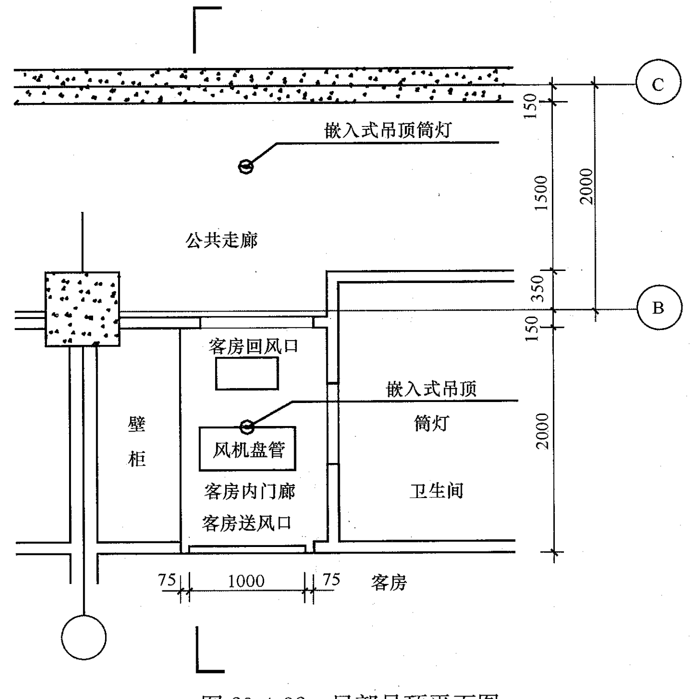


图 29-4-32　局部吊顶平面图

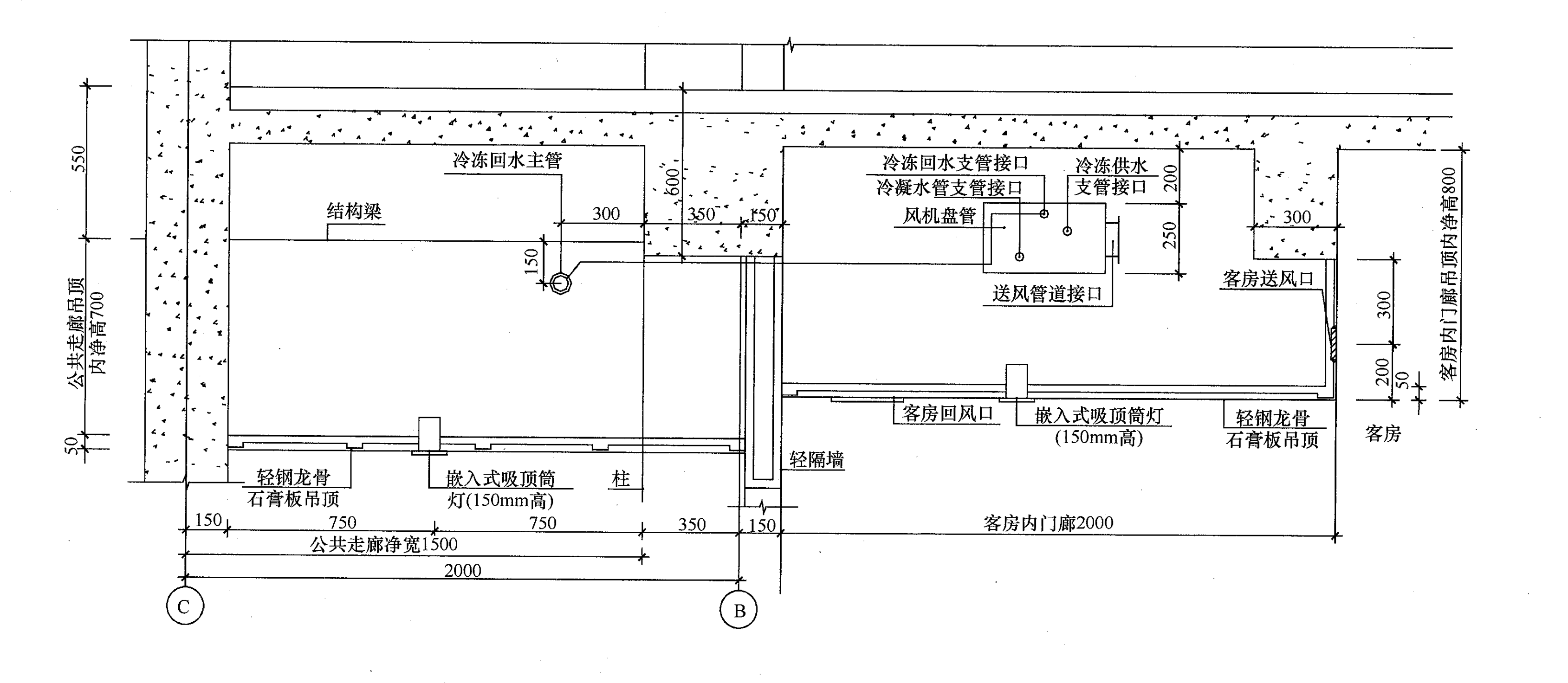


图 29-4-33　1—1 剖面图

2. 作图选择题

(1) 在1—1剖面图中，下列哪项设备应布置于公共走廊吊顶空间的右部？

A 新风主风管　　B 电缆桥架

C 走廊排烟风管　　D 各种水管主管

(2) 下列哪项设备应布置于公共走廊吊顶空间的上部？

A 新风主风管　　B 走廊排烟风管

C 电缆桥架　　D 冷凝水主管

(3) 电缆桥架的正确位置应：

A 在新风主风管上面　　B 在新风主风管下面

C 在冷凝水主管下面　　D 在喷淋水主管下面

(4) 在1-1剖面中，走廊排烟风管的正确位置应：

A 在新风主风管上面　　B 在电缆桥架上面

C 在公共走廊吊顶空间的上部　　D 在公共走廊吊顶空间的左部

(5) 下列水管主管哪项应布置于公共走廊吊顶空间的上部？

A 喷淋水主管、冷冻回水主管

B 冷冻供水主管、冷冻回水主管

C 冷冻回水主管、冷凝水主管

D 冷冻供水主管、喷淋水主管

(6) 以下哪项设备不需要通过支管与客房内门廊吊顶内的设备连通？

A 冷冻供水主管　　B 冷冻回水主管

C 冷凝水主管　　D 走廊排烟风管

(7) 下列新风支管的布置哪个是错误的？

A 连接客房回风口　　B 连接客房送风口

C 穿过客房内门廊吊顶空间　　D 连接新风主风管

(8) 下列客房送风口的连接哪个是正确的？

A 通过新风管连接客房回风口

B 通过送风管连接公共走廊吊顶空间

C 直接连接客房内门廊吊顶空间

D 通过送风管连接风机盘管

(9) 以下关于冷凝水主管标高的描述哪个是正确的？

A 应高于冷凝水支管标高

B 应低于冷凝水支管标高

C 与冷凝水支管标高无关

D 应高于风机盘管顶标高

(10) 以下关于设备标高的描述哪个是错误的？

A 冷冻供水的主管标高与支管标高无关

B 冷冻回水的主管标高与支管标高无关

C 冷冻回水主管标高与风机盘管冷冻回水支管接口标高的关系不大

D 冷冻供水主管标高必须高于风机盘管冷冻供水支管接口标高

3. 选择题提示及答案

（1）提示：公共走廊只有右边有房间，水管主管布置于右边连接房间空调和喷头较方便。空调供水、回水支管从水管主管到房间风机盘管不能出现比两端高的情况，否则高点不能排气，排气只能从水管主管或房间风机盘管排出。选 D。

（2）提示：新风主风管只通过支风管连接房间送风口，没有向下的支风管和风口。走廊排烟风管有向下的支风管和排烟口，下部宜通畅。电缆桥架在上部不方便维护。冷凝水主管应在房间风机盘管下部。选 A。

（3）提示：电缆桥架在新风主风管上面太高维护不方便，在冷凝水主管下面怕漏水，在喷淋水主管下面怕漏水，宜在新风主风管下面。选 B。

（4）提示：走廊排烟风管在新风主风管、电缆桥架上面向下连接支风管和排烟口不方便；在公共走廊吊顶空间的上部，下部空间浪费；在公共走廊吊顶空间的左部靠上部、靠下部不影响其他专业。选 D。

（5）提示：已有的冷冻回水主管在上部。选 B。

（6）提示：客房不需排烟。选 D。

（7）提示：新风支管、回风口是两类不同风系统。选 A。

（8）提示：客房送风口送的是风机盘管的风。选 D。

（9）提示：冷凝水排水是无压（靠重力）排水，只有低于冷凝水支管标高才能排出。选 B。

（10）提示：冷冻供水主管标高不一定高于风机盘管冷冻供水支管接口标高。选 D。

4. 试作图（图 29-4-34、图 29-4-35）

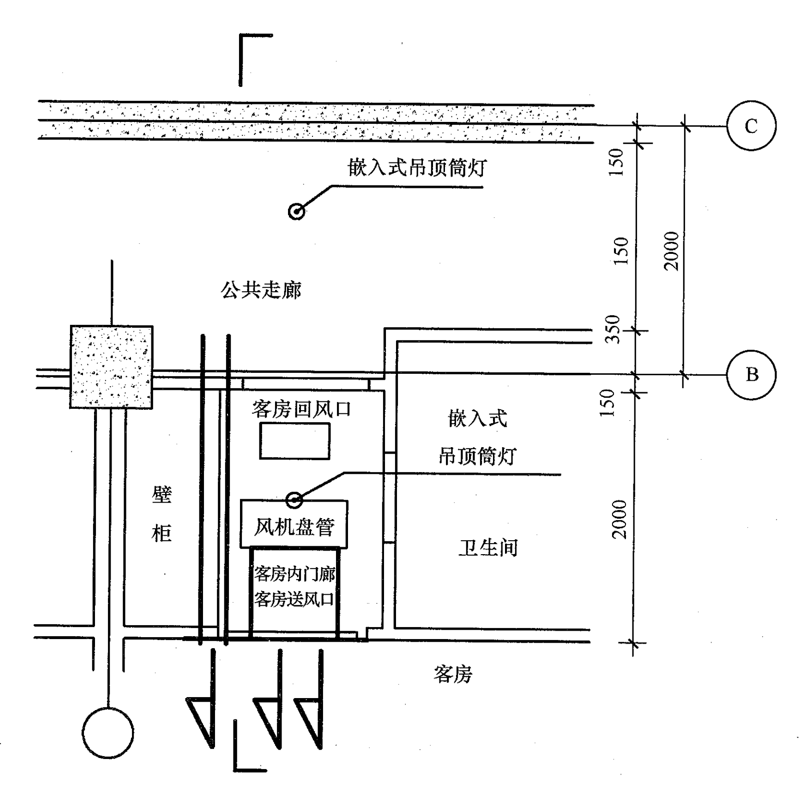


图 29-4-34　局部吊顶平面空调管线布置图（参考答案）

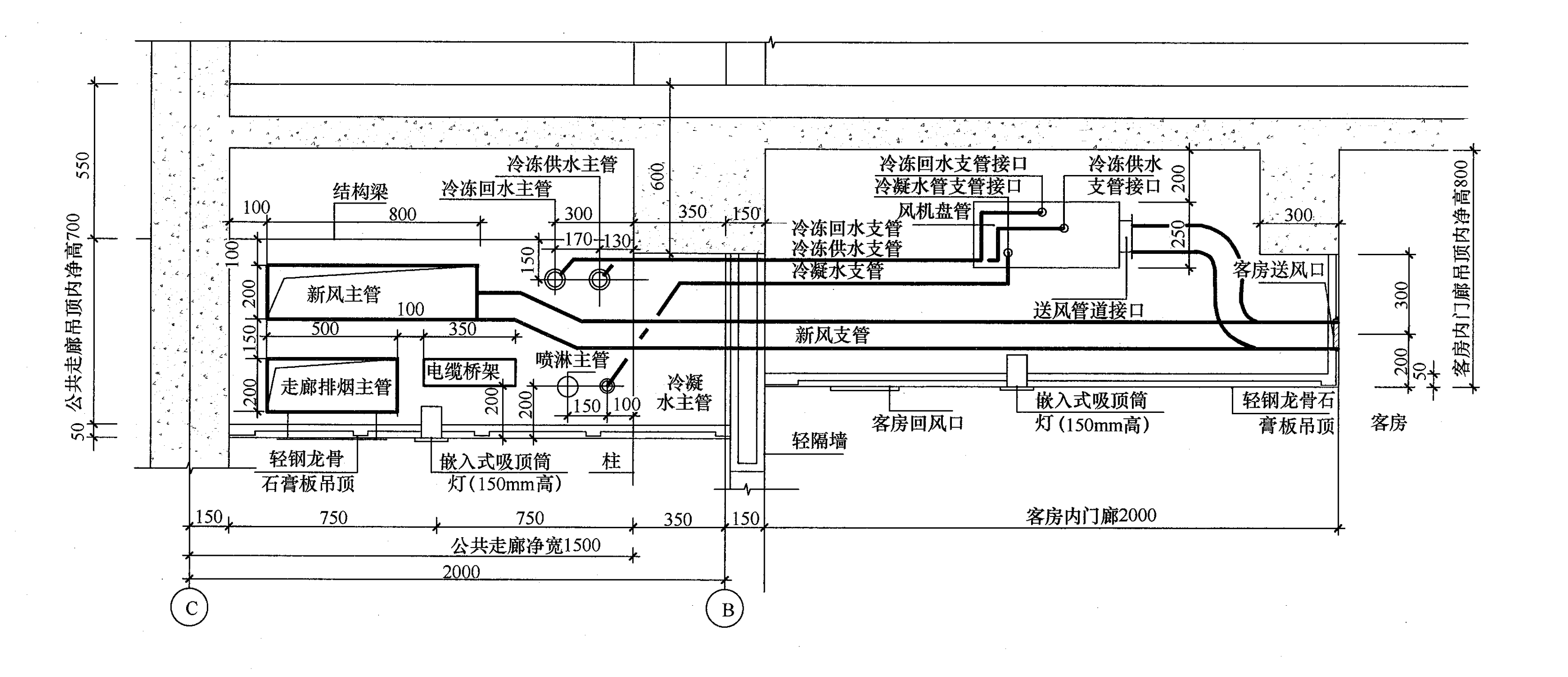


图 29-4-35　1—1 剖面空调管线布置图(参考答案)

（十）例题 29-4-10 超高层办公楼消防设施布置

1. 任务书及附图

（1）任务描述

某超高层办公楼高区标准层的面积为 1950m²，图 29-4-36 为其局部平面，已布置有部分消防设施，根据现行规范、任务要求和图例，完成其余消防设施的布置。

（2）任务要求

1）布置新风管的防火阀。

2）布置烟感报警器和自动喷水灭火喷淋头（办公室、走廊、电梯厅和楼梯间除外）。

3）在未满足要求的建筑核心筒部位补设消火栓。

4）布置安全出口指示灯。

5）布置走廊排烟口。

6）标注防火门及其防火等级。

7）根据作图结果，先完成作图选择题的作答，再用 2B 铅笔填涂答题卡上的答案。

（3）图例（表 29-4-10）

表 29-4-10

名　称	图　　例	名　称	图　　例
新风管	═══	消火栓	◪
防火阀	⊠	安全出口指示灯	⊡
烟感报警器	⊗	排烟口	▥
自动喷水灭火喷淋头	◎	防火门	FM甲　FM乙　FM丙

2. 作图选择题

（1）新风管上应布置的防火阀总数是：

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

（2）应布置的烟感报警器总数是：

A 6　　B 7　　C 8　　D 9

（3）应布置的自动喷水灭火喷淋头总数是：

A 5　　B 7　　C 9　　D 11

（4）应补设消火栓的部位是：

A 合用前室　　B 前室　　C 合用前室、前室　　D 疏散楼梯间内

（5）应布置的安全出口指示灯总数是：

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

（6）走廊应布置的排烟口总数是：

A 0　　B 1　　C 2　　D 3

（7）甲级防火门的总数是：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

（8）乙级防火门的总数是：

A 2　　　　B 4　　　　C 6　　　　D 8

(9) 丙级防火门的总数是：

A 0　　　　B 1　　　　C 2　　　　D 3

(10) 不设置自动喷水灭火喷淋头的房间是：

A 服务间　　B 合用前室　　C 卫生间　　D 配电间一、配电间二

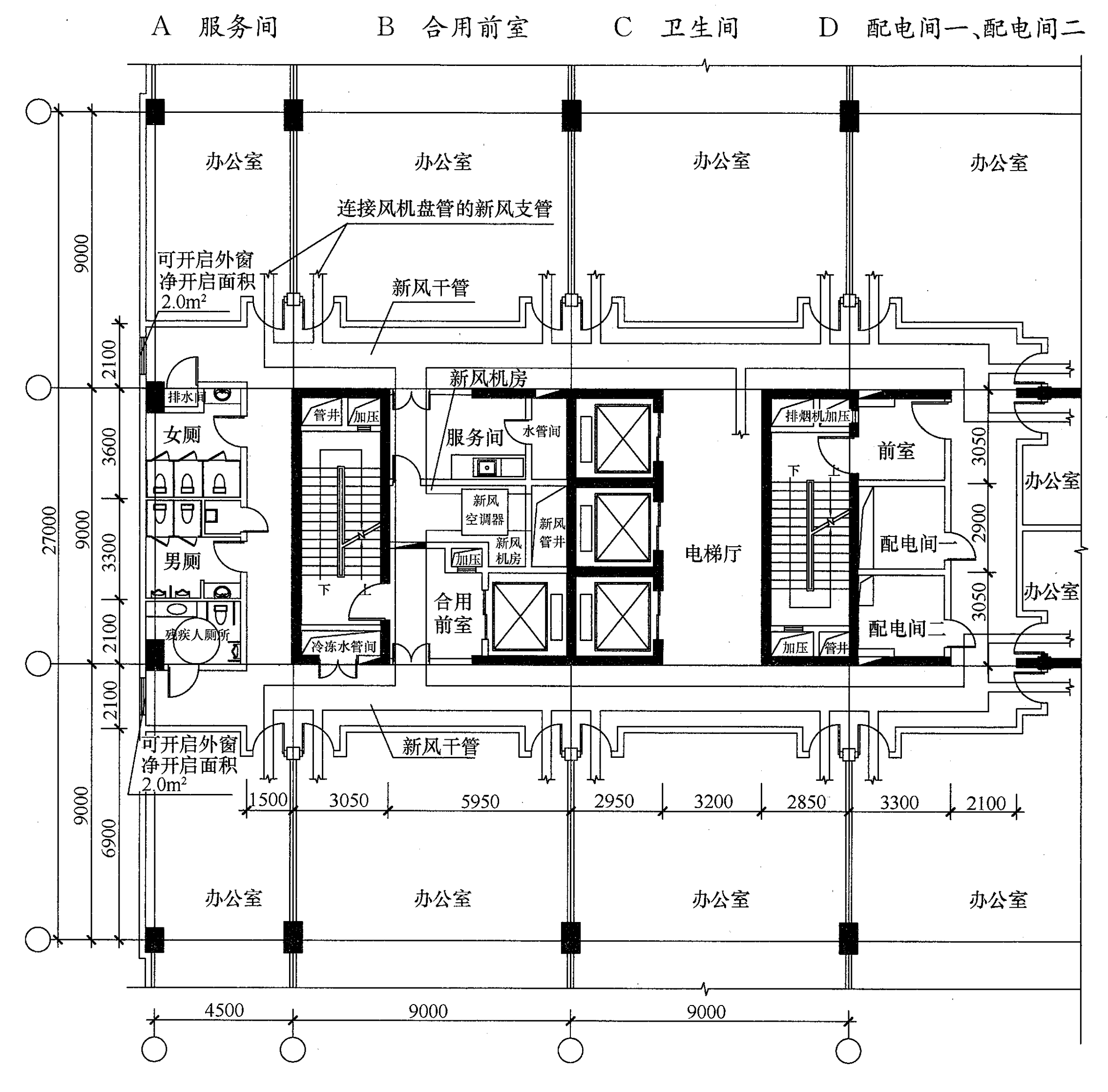


图 29-4-36　局部平面图

3. 选择题提示及答案

(1) 提示：风管穿过空调机房两处、垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上有一处设防火阀。选 C。

(2) (解答见电气专业)

(3) 提示：喷淋头间距 3.6m。服务间、新风机房各两个，卫生间、前室各一个。选 C。

(4) 提示：合用前室应补设消火栓，其余不需要。选 A。

(5) (解答见电气专业)

(6) 提示：最远点距外窗超过 30m，不能做自然排烟，排烟井处设一个排烟口。选 B。

(7) 提示：空调机房、电气间应为甲级防火门。选 A。

(8) 提示：防烟楼梯间、各种前室应为乙级防火门。选 B。

(9) 提示：管道间应为丙级防火门。选 D。

(10) 提示：配电间不应用喷淋头喷水扑救。选 D。

4. 试作图（图 29-4-37）

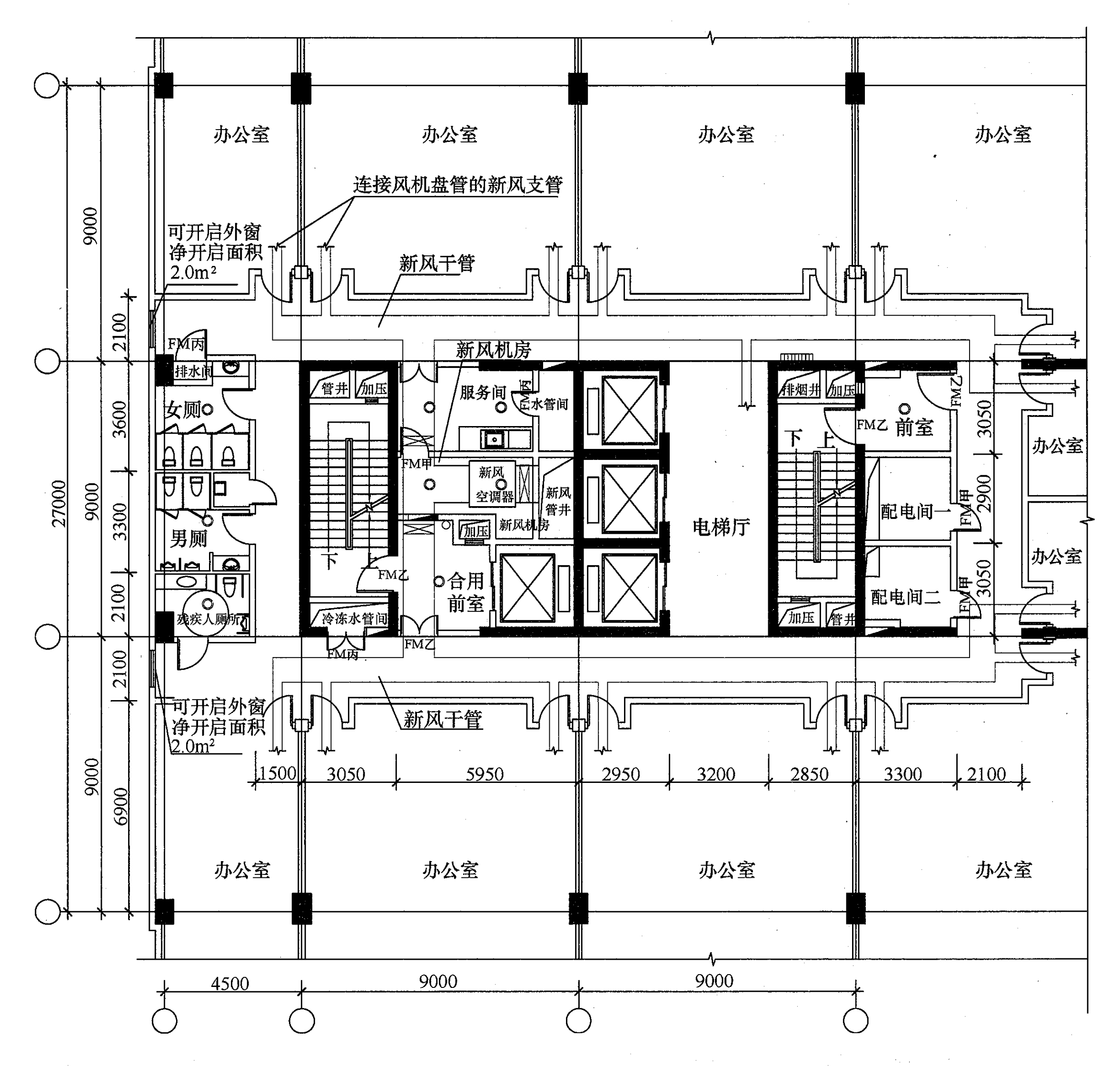


图 29-4-37 消防设施布置平面图（参考答案）

（十一）例题 29-4-11（2013 年）超高层办公楼标准层消防设计

1. 任务书及附图

(1) 任务描述

如图 29-4-38 所示为某超高层办公楼平面，建筑面积每层 2000m²，外墙窗为固定窗。根据现行消防设计规范、任务要求和图例，以经济合理的原则完成消防设施的布置。

(2) 任务要求

1）消防排烟

由排烟竖井引出排烟总管，从排烟总管分别接排烟支管到需要设置机械排烟的部位并画出排烟百叶风口，在需要的部位布置排烟防火阀。

2）正压送风

在需要设正压送风的部位画出正压送风竖井，每个竖井的面积不小于0.5m^2。

3）消防报警

除办公空间外，在其他需要的空间布置火灾探测器。

4）应急照明

布置应急照明灯。

5）消火栓

除办公空间外，在其他需要的空间布置室内消火栓。

6）防火门

选用并布置不同等级的防火门。

7）根据作图结果，完成选择题的作答。

（3）图例（表29-4-11）

表29-4-11

名称	图　例	名称	图　例
排烟总管		正压送风竖井	
排烟支管		室内消火栓	
排烟百叶风口		防火门	FM甲、FM乙、FM丙
排烟阀			

2. 作图选择题（设备部分）

（1）需要设置机械排烟的房间有几个？

A　4　　B　5　　C　6　　D　7

（2）排烟管道上需要设置几个排烟（防火）阀？

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

（3）需要设置正压送风的部位最少有几个？

A　3　　B　4　　C　5　　D　6

（4）下列均需要设置室内消火栓的部位是？

A　合用前室、消防电梯前室、走道

B　合用前室、配电间、走道

C　消防电梯前室、配电间

D　消防电梯前室、楼梯前室、合用前室

（5）除走道外需要设置几个室内消火栓？

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（6）需要设置几个防火门？

A　7　　B　8　　C　9　　D　10

（7）下列防火门的等级和数量正确的是？

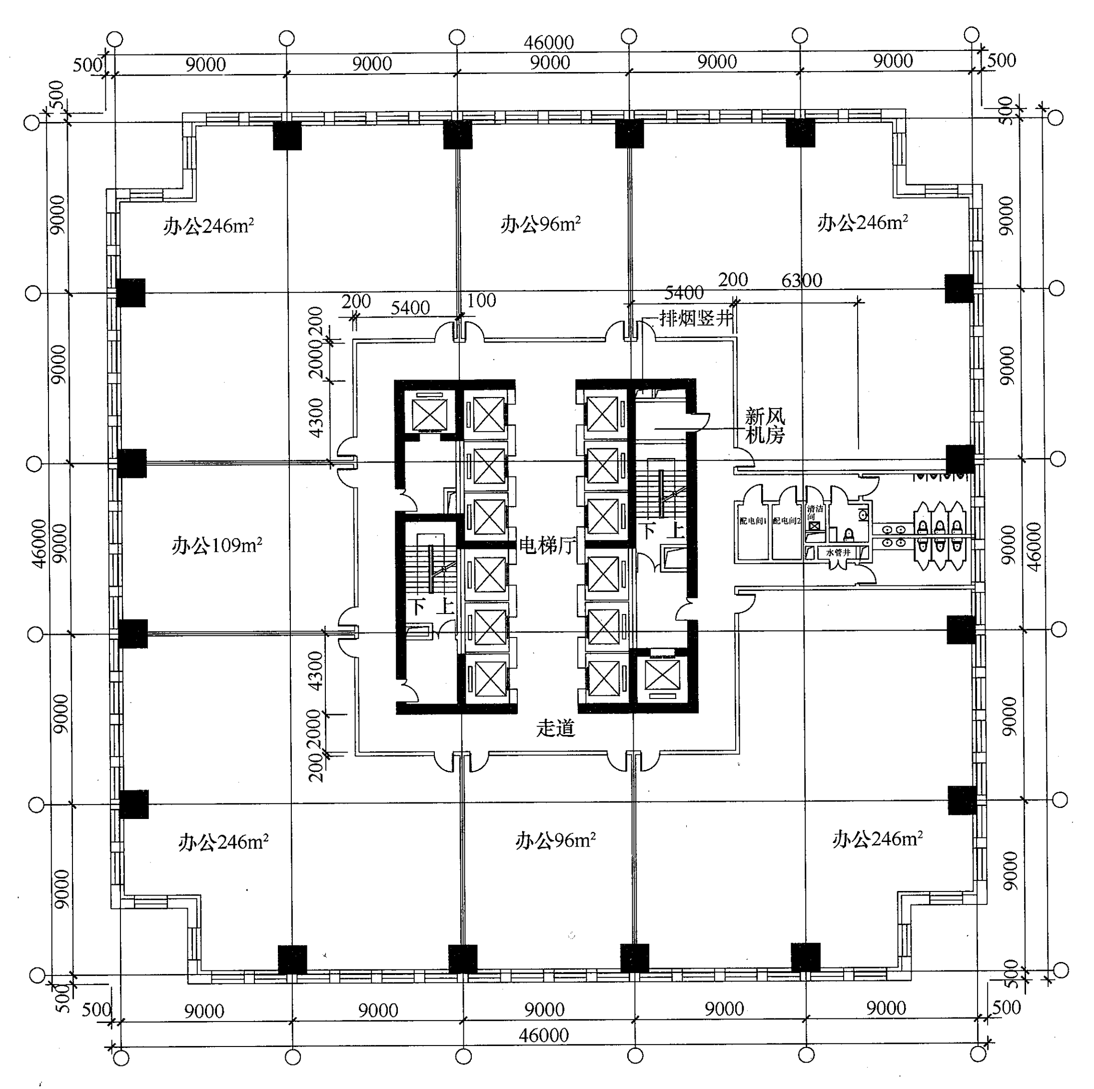


图 29-4-38　标准层平面图

A　FM 甲 4　　FM 乙 4　　FM 丙 1

B　FM 甲 4　　FM 乙 4　　FM 丙 2

C　FM 甲 3　　FM 乙 4　　FM 丙 2

D　FM 甲 3　　FM 乙 5　　FM 丙 1

3. 选择题提示及答案

（1）提示：超过 100m² 且经常有人停留或可燃物较多、不满足自然排烟条件的房间有 5 个（不包括走道）。选 B。

（2）提示：超过 100m² 且经常有人停留或可燃物较多的房间有 5 个，超过 20m 的疏散内走道 1 个，因此需要设置机械排烟的部位有 6 个。选 A。

（3）提示：防烟楼梯间（给防烟楼梯间加压送风时其前室不送风）、消防电梯前室、合用前室均不具备自然排烟条件，应设置正压送风。客梯、货梯无前室，不设防烟。选 B。

（4）提示：合用前室、消防电梯前室、走道需要设置室内消火栓。选 A。

（5）提示：消防电梯前室、合用前室设置室内消火栓。选 B。

（6）提示：新风机房、电气房间共设防火门 3 个；疏散部位、消防电梯前室共设防火门 5 个；管道间设防火门 1 个；共计 9 个。选 C。

（7）提示：FM 甲：新风机房、电气房间，3 个；FM 乙：疏散部位、消防电梯前室，5 个；FM 丙：管道间，1 个。选 D。

4. 试作图（图 29-4-39）

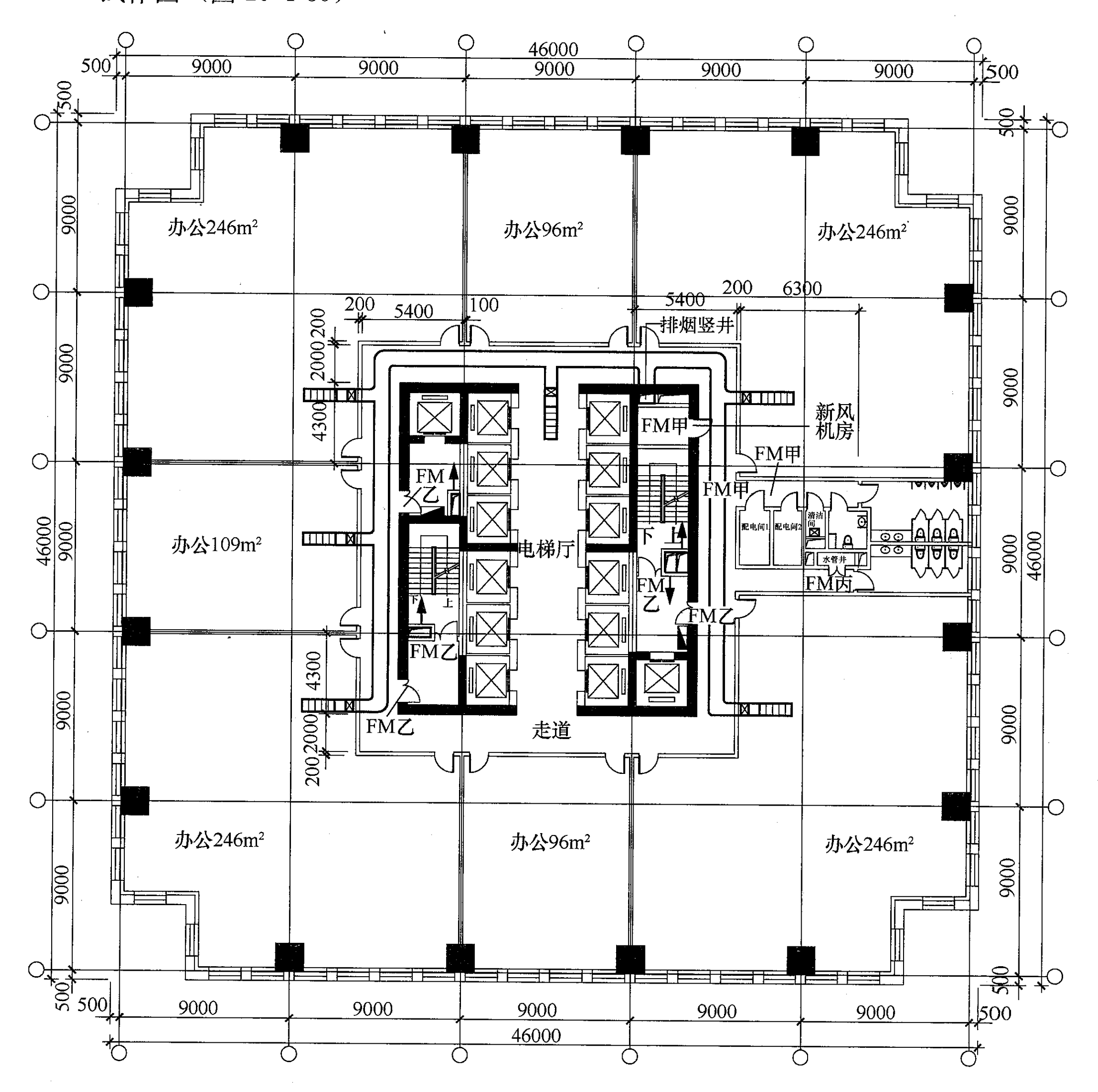


图 29-4-39　参考答案（设备部分）

（十二）例题 29-4-12（2017 年）二层社区中心空调、送排风系统布置

1. 任务书及附图

（1）任务描述

如图 29-4-40 所示为南方某二层社区中心的首层局部平面，室内除配电间外，均设置吊顶，空调采用多联机系统。根据现行规范、任务要求和图例，合理完善此部分空调、送

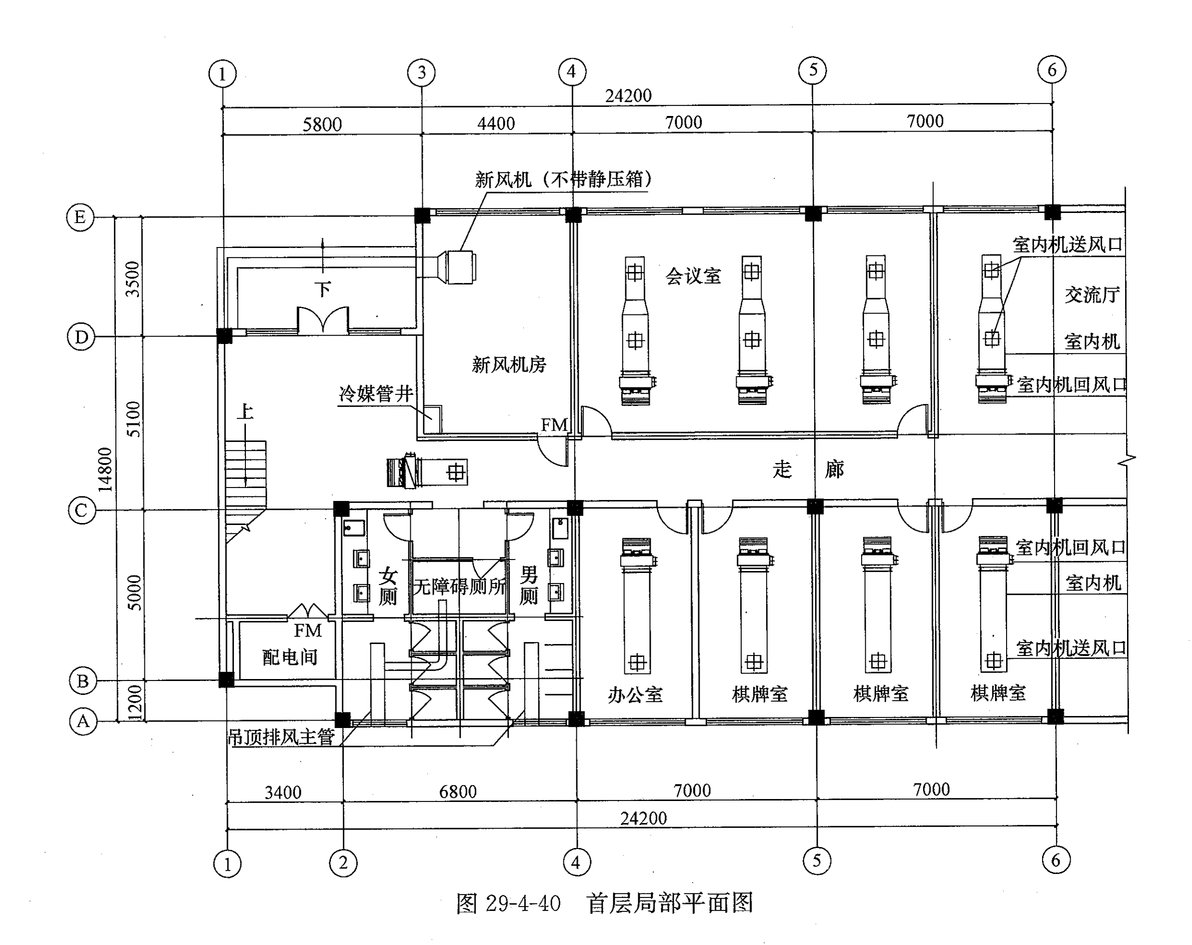


图 29-4-40　首层局部平面图

排风系统的布置。

（2）任务要求

1）布置新风支管，对应连接每台室内机。

2）布置水平冷媒管，在冷媒管井内布置冷媒竖管，满足新风系统和室内空调系统的不同热工工况。

3）布置配电间的排风扇和进风阀；完善卫生间的排风系统。

4）布置防火阀和风管消声器。

5）布置风管防雨百叶。

6）根据作图结果，完成作图选择题的作答。

（3）图例（表 29-4-12）

表 29-4-12

名　称	图　例	名　称	图　例
风管支管	150	新风调节阀	
冷媒竖管（一组）	○	吊顶排风扇	
水平冷媒管（一组）		嵌墙排风扇（带百叶）	

续表

名　　称	图　　例	名　　称	图　　例
室内进风阀	(图例)	防火阀	(图例)
风管消声器	600 900	风管防雨百叶	(图例)

注：冷媒管一送一回为一组。

2. 作图选择题（设备部分）

（1）空调新风支管应：

A　连接到室内回风口

B　连接到独立设置的新风口

C　连接到室内机靠近送风口侧

D　同时连接到室内机回风口和送风口

（2）冷媒管的数量（组）是：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（3）水平冷媒管的正确布置方式是：

A　1 组接到新风机，1 组接到室内机

B　1 组接到新风机，1 组接到室内机送风口

C　1 组接到走廊、交通厅的室内机，1 组接到其他房间室内机

D　1 组接到走廊、交通厅的室内机，1 组接到新风机

（4）新风调节阀的数量是：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（5）吊顶排风扇布置在：

A　男、女厕所和新风机房　　B　无障碍厕所和配电间

C　配电间和新风机房　　D　男、女厕所和无障碍厕所

（6）嵌墙排风扇最少有几处：

A　4　　B　3　　C　2　　D　1

（7）室内进风阀的数量是：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（8）消声器必须布置在：

A　走廊的新风主管上　　B　新风机房的主管上

C　厕所的天花排风主管上　　D　室内新风支管上

（9）防火阀的数量是：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（10）风管防雨百叶的数量是：

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

3. 选择题提示及答案

（1）提示：《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012（以下简称《暖通规范》）第 7.3.10 条规定："风机盘管加新风空调系统设计，新风宜直接送入人员活动区"。本条条文说明的解释：新风不宜送入风机盘管回风侧，这样风机盘管停止运行时，新风有可能从带有过滤器的回风口逆向吹出，不利于室内空气质量的保证。新风也不宜送入风机盘管送风侧，这样会造成风机盘管送风与新风压力不平衡，有可能影响新风送入；依据规范应选 B，但根据任务要求只能选 A。

（2）提示：《暖通规范》第 7.3.11 条规定：多联机空调系统设计，空调区负荷特性相差较大时，宜分别设置多联机空调系统。本题新风机与其他房间负荷特性相差较大，宜分别设置多联机空调系统。"任务要求"中已经明确：在冷媒管井内布置冷媒竖管，满足新风系统和室内空调系统的不同热工工况。新风系统、室内空调系统是不同的空调系统。第（3）题的选项已明确是 2 组。选 B。

（3）提示：《暖通规范》第 7.3.11 条规定：多联机空调系统设计，空调区负荷特性相差较大时，宜分别设置多联机空调系统。本题新风机与其他房间负荷特性相差较大，应分别设置多联机空调系统。"任务要求"中已明确：在冷媒管井内布置冷媒竖管，满足新风系统和室内空调系统的不同热工工况。新风系统、室内系统是不同的空调系统。选 A。

（4）提示：《暖通规范》第 6.6.6 条规定：通风与空调系统各环路的压力损失的相对差额不宜超过 15%，当通过调整管径仍无法达到上述要求时，应设置调节装置。每一新风支路设置一个调节阀。选 C。

（5）提示："任务描述"中已明确配电间没有吊顶，不能用吊顶排风扇；新风机房一般无人值守，不需排风；男、女厕所和无障碍厕所都需排风。选 D。

（6）提示："任务描述"中已明确配电间没有吊顶，厕所有吊顶；"任务要求"中已明确布置配电间的排风扇和进风阀。厕所不能用嵌墙排风扇，只有配电间能使用嵌墙排风扇。选 D。

（7）提示：室内新风机需设进风阀。"任务要求"中已明确布置配电间的排风扇和进风阀。选 B。

（8）提示：消声要先找噪声源，找到噪声源后先治理噪声源，无法根治时采取措施确保噪声要求高的区域满足要求。选择题只有唯一答案，故要选噪声最大的一项。新风机设备最大、风量最大、噪声最大，选新风机及风管；新风主管比新风支管更容易传声，选新风主管；消声器的布置越靠近新风机噪声影响越小。选 B。

（9）提示：《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 9.3.11 条规定：通风、空调风管在下列部位应设防火阀：穿越防火分区；穿越通风、空调机房的隔墙和楼板；穿越重要或火灾危险大的房间的隔墙和楼板；穿越防火分隔处的变形缝两侧；竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。穿越通风、空调机房的隔墙和楼板设防火阀是防止机房和机房外其他房间通过风管蔓延火灾。设计不考虑通过外墙风口或窗户向上、下层蔓延火灾的情况。选 A。

（10）提示：新风机接外墙新风管进口、卫生间接外墙排风管出口设风管防雨百叶。图例的"嵌墙排风扇"已明确是带百叶而不是带防雨百叶，说明是装在内墙上的。选 C。

4. 试作图（图 29-4-41）

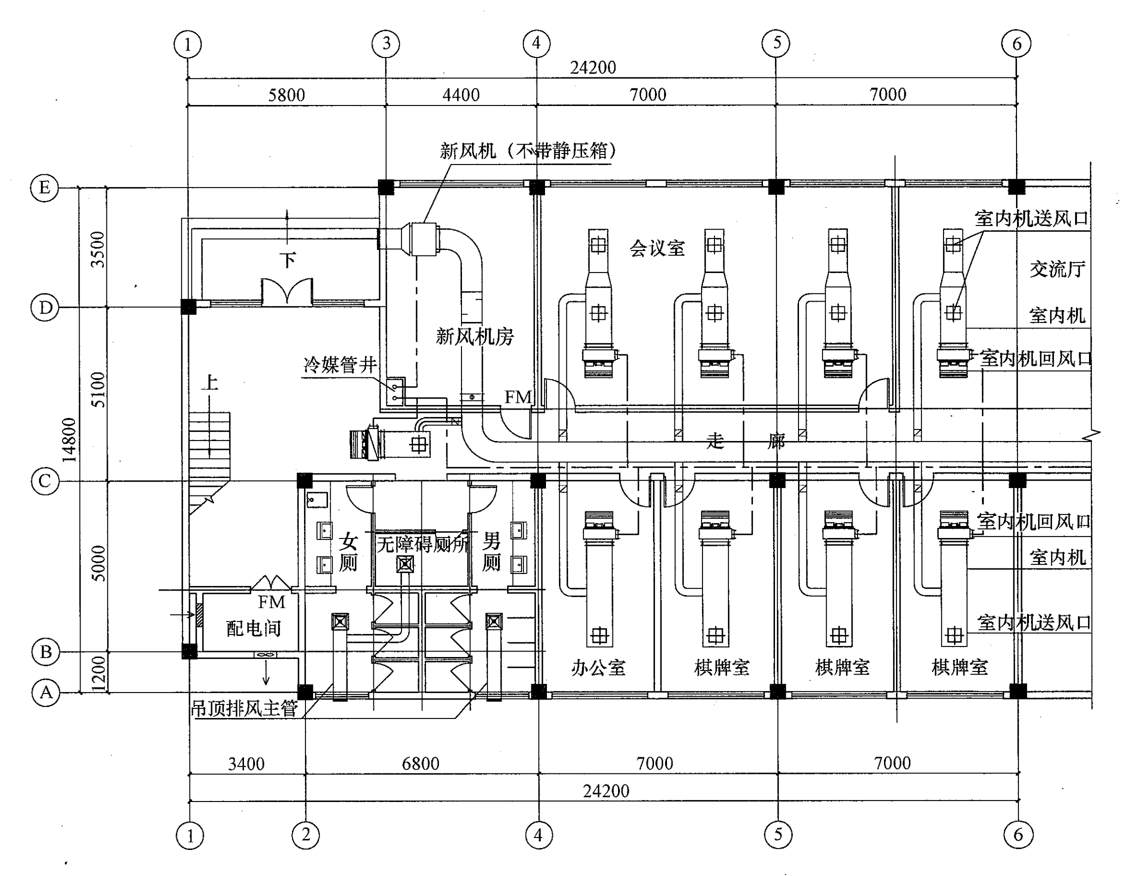


图 29-4-41　参考答案（设备部分）

第五节　建 筑 电 气 布 置

一、应试准备

（一）考试大纲的宗旨

2002 年全国注册建筑师管理委员会对一、二级注册建筑师考试大纲作了调整和修改，全国一级注册建筑师资格考试大纲中，将原来的“建筑设计与表达”科目改为以“建筑方案设计”和“建筑技术设计”两项考试取代。考试大纲中提出的对建筑技术设计（作图题）的基本要求是：“检验应试者在建筑技术方面的实践能力，对试题能做出符合要求的答案，包括：建筑剖面、结构选型与布置、机电设备与管道系统、建筑配件与构造等，并符合法规规范。”

“机电设备”是大纲中明确的与建筑技术设计相关的设计内容。虽然所占比例不大，但符合规范的设计，可以反映出应试者在建筑方案设计中技术设计的能力与水平，同时完善其对建筑设计的认识和对建筑师职责范围的理解。

（二）考试大纲的考核点

要求考生掌握与建筑设计相关的机电设备作图知识。根据近十年“建筑技术设计”试卷分析，总结考试中主要涉及电气作图的考核点如下：

1. 设计内容

（1） 建筑照明

主要是正常照明和应急照明的相关内容。

（2） 建筑供配电

主要是室内配电线路的连接和敷设。

（3） 火灾自动报警系统

主要是《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中对电气设计的要求及《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013 中系统设置对电气的要求。

2. 平面布置

灯具、开关、插座、电气线路及消防设施等的布置和敷设，协调与其他管道系统的位置关系。

3. 空间的合理性

（1） 正确处理电气设计在建筑设计中的占空性、延伸性和隐蔽性的关系。

（2） 照明设计中虽然试题不要求做剖面设计，但不同的灯具平面布置反映了不同的照明空间效果，要求理解室形系数与照明设计的关系。

（三） 设计能力的训练

根据考核点，考试前要注重电气设计能力的训练。

照明工程图一般由电气系统图、平面图等一系列图纸组成。我们主要练习与建筑平面相关的照明平面图的设计内容。

1. 了解设计内容和相关规范

考试中主要涉及的相关设计规范包括：

（1）《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008；

（2）《建筑设计防火规范》CB 50016—2014；

（3）《建筑照明设计标准》GB 50034—2013；

（4）《火灾自动报警系统设计规范》CB 50116—2013；

（5）《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011。

2. 学习相应的计算方法

历年考试关于题目中电气设施的数量问题，根据题目的要求，有两种可能：①按图中所示场所定性设置；②按设计任务定量计算。

3. 绘图能力的训练

考试中电气平面图需要表达的内容主要有：电源进线位置，导线的敷设方式与连接，灯具位置、型号和安装方式；插座的安装位置以及火灾探测器等各种用电设备的位置等。

二、应熟悉的设计规范

考察考生在建筑设计中对与其相关的电气设计规范条例理解和应用的能力，是考试的标准。本节以《建筑照明设计标准》和《火灾自动报警系统设计规范》为例，介绍相应的学习内容。

（一） 建筑照明设计标准

对于一个场所，究竟选择多少数量的灯具，其依据是建筑照明设计标准，即照度标

准。照度标准是关于照明数量和质量的规定。数量是指工作面上的照度值；质量是指有些对光的质量有定量要求，有些只有定性的要求。

1. 照度数值

《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 是按不同建筑、不同用途的房间或场所，分别规定了不同的照度要求，包括三类建筑和一个通用房间或场所的照明设计照度标准值。三类建筑分别是：居住建筑、公共建筑和工业建筑。考试中主要涉及居住建筑和公共建筑的相关标准，故将常用的建筑照明标准值列出，供考生学习中参考（表 29-5-1～表 29-5-11）。

(1) 住宅建筑

居住建筑照明标准值 **表 29-5-1**

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	R_a
起居室	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	书写、阅读		300 *	
卧 室	一般活动	0.75m 水平面	75	80
	床头、阅读		150 *	
餐 厅		0.75m 餐桌面	150	80
厨 房	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	操作台	台 面	150 *	
卫生间		0.75m 水平面	100	80
电梯前厅		地 面	75	60
走道、楼梯间		地 面	50	60
车 库		地 面	30	60

注：* 指混合照明照度。

其他居住建筑照明标准值 **表 29-5-2**

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	R_a
职工宿舍		地 面	100	80
老年人卧室	一般活动	0.75m 水平面	150	80
	床头、阅读		300 *	80
老年人起居室	一般活动	0.75m 水平面	200	80
	书写、阅读		500 *	80
酒店式公寓		地 面	150	80

注：* 指混合照明照度。

(2) 公共建筑

图书馆建筑照明标准值 **表 29-5-3**

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
一般阅览室、开放式阅览室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
多媒体阅览室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
老年阅览室	0.75m 水平面	500	19	0.70	80
珍善本、舆图阅览室	0.75m 水平面	500	19	0.60	80
陈列室、目录厅(室)、出纳厅	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
档案室	0.75m 水平面	200	19	0.60	80
书库、书架	0.25m 垂直面	50	—	0.40	80
工作间	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
采编、修复工作间	0.75m 水平面	500	19	0.60	80

办公建筑照明标准值 表 29-5-4

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
普通办公室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
高档办公室	0.75m 水平面	500	19	0.60	80
会议室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
视频会议室	0.75m 水平面	750	19	0.60	80
接待室、前台	0.75m 水平面	200	—	0.40	80
服务大厅、营业厅	0.75m 水平面	300	22	0.40	80
设计室	实际工作面	500	19	0.60	80
文件整理、复印、发行室	0.75m 水平面	300	—	0.40	80
资料、档案存放室	0.75m 水平面	200	—	0.40	80

注：此表适合于所有类型建筑的办公室和类似用途场所的照明。

商店建筑照明标准值 表 29-5-5

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
一般商店营业厅	0.75m 水平面	300	22	0.60	80
一般室内商业街	地　面	200	22	0.60	80
高档商店营业厅	0.75m 水平面	500	22	0.60	80
高档室内商业街	地　面	300	22	0.60	80
一般超市营业厅	0.75m 水平面	300	22	0.60	80
高档超市营业厅	0.75m 水平面	500	22	0.60	80
仓储式超市	0.75m 水平面	300	22	0.60	80
专卖店营业厅	0.75m 水平面	300	22	0.60	80
农贸市场	0.75m 水平面	200	25	0.40	80
收款台	台　面	500 *	—	0.60	80

注：* 指混合照明照度。

观演建筑照明标准值 表 29-5-6

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
门　厅		地　面	200	22	0.40	80
观众厅	影　院	0.75m 水平面	100	22	0.40	80
	剧场、音乐厅	0.75m 水平面	150	22	0.40	80
观众休息厅	影　院	地　面	150	22	0.40	80
	剧场、音乐厅	地　面	200	22	0.40	80
排演厅		地　面	300	22	0.60	80
化妆室	一般活动区	0.75m 水平面	150	22	0.60	80
	化妆台	1.1m 高处垂直面	500 *	—	—	90

注：* 指混合照明照度。

旅馆建筑照明标准值 **表 29-5-7**

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
客房	一般活动区	0.75m 水平面	75	—	—	80
	床头	0.75m 水平面	150	—	—	80
	写字台	台　面	300 *	—	—	80
	卫生间	0.75m 水平面	150	—	—	80
中餐厅		0.75m 水平面	200	22	0.60	80
西餐厅		0.75m 水平面	150	—	0.60	80
酒吧间、咖啡厅		0.75m 水平面	75	—	0.40	80
多功能厅、宴会厅		0.75m 水平面	300	22	0.60	80
会议室		0.75m 水平面	300	19	0.60	80
大　堂		地　面	200	—	0.40	80
总服务台		台　面	300 *	—	—	80
休息厅		地　面	200	22	0.40	80
客房层走廊		地　面	50	—	0.40	80
厨　房		台　面	500 *	—	0.70	80
游泳池		水　面	200	22	0.60	80
健身房		0.75m 水平面	200	22	0.60	80
洗衣房		0.75m 水平面	200	—	0.40	80

注：* 指混合照明照度。

医疗建筑照明标准值 **表 29-5-8**

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
治疗室、检查室	0.75m 水平面	300	19	0.70	80
化验室	0.75m 水平面	500	19	0.70	80
手术室	0.75m 水平面	750	19	0.70	90
诊　室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
候诊室、挂号厅	0.75m 水平面	200	22	0.40	80
病　房	地　面	100	19	0.60	80
走　道	地　面	100	19	0.60	80
护士站	0.75m 水平面	300	—	0.60	80
药　房	0.75m 水平面	500	19	0.60	80
重症监护室	0.75m 水平面	300	19	0.60	90

教育建筑照明标准值 表 29-5-9

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a
教室、阅览室	课桌面	300	19	0.60	80
实验室	实验桌面	300	19	0.60	80
美术教室	桌　面	500	19	0.60	90
多媒体教室	0.75m 水平面	300	19	0.60	80
电子信息机房	0.75m 水平面	500	19	0.60	80
计算机教室、电子阅览室	0.75m 水平面	500	19	0.60	80
楼梯间	地　面	100	22	0.40	80
教室黑板	黑板面	500 *	—	0.70	80
学生宿舍	地　面	150	22	0.40	80

注：* 指混合照明照度。

有电视转播的体育建筑照明标准值 表 29-5-10

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">运动项目</th><th rowspan="2">参考平面及其高度</th><th colspan="3">照度标准值（lx）</th><th colspan="2">R_a</th><th colspan="2">Tcp（K）</th><th rowspan="2">眩光指数 GR</th></tr>
<tr><th>国家、国际比赛</th><th>重大国际比赛</th><th>HDTV</th><th>国家、国际比赛，重大国际比赛</th><th>HDTV</th><th>国家、国际比赛，重大国际比赛</th><th>HDTV</th></tr>
<tr><td colspan="2">篮球、排球、手球、室内足球、乒乓球</td><td>地面 1.5m</td><td rowspan="5">1000</td><td rowspan="5">1400</td><td rowspan="5">2000</td><td rowspan="13">≥80</td><td rowspan="13">>80</td><td rowspan="13">≥4000</td><td rowspan="13">≥5500</td><td rowspan="2">30</td></tr>
<tr><td colspan="2">体操、艺术体操、技巧、蹦床、柔道、摔跤、武术、举重、跆拳道</td><td>台面 1.5m</td></tr>
<tr><td colspan="2">击　剑</td><td>台面 1.5m</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">游泳、跳水、水球、花样游泳</td><td>水面 0.2m</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">冰球、花样溜冰、冰上舞蹈、短道速滑、速度滑冰</td><td>冰面 1.5m</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">羽毛球</td><td>地面 1.5m</td><td>1000/750</td><td>1400/1000</td><td>2000/1400</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">拳　击</td><td>台面 1.5m</td><td>1000</td><td>2000</td><td>2500</td><td>30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">射　箭</td><td>射击区
箭道区</td><td>地面 1.0m</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>—</td></tr>
<tr><td>靶　心</td><td>靶心垂直面</td><td>1500</td><td>1500</td><td>2000</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="2">场地自行车</td><td>室　内</td><td rowspan="2">地面 1.5m</td><td rowspan="4">1000</td><td rowspan="4">1400</td><td rowspan="4">2000</td><td>30</td></tr>
<tr><td>室　外</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">足球、田径、曲棍球</td><td>地面 1.5m</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">马　术</td><td>地面 1.5m</td><td>—</td></tr>
</table>

续表

运动项目		参考平面及其高度	照度标准值（lx）			R_a		Tcp（K）		眩光指数GR
			国家、国际比赛	重大国际比赛	HDTV	国家、国际比赛，重大国际比赛	HDTV	国家、国际比赛，重大国际比赛	HDTV	
网　球	室　内	地面 1.5m	1000/750	1400/1000	2000/1400	≥80	>80	≥4000	≥5500	30
	室　外									50
棒球、垒球		地面 1.5m								50
射　击	射击区弹道区	地面 1.0m	500	500	500	≥80		≥3000	≥4000	—
	靶　心	靶心垂直面	1500	1500	2000					

注：1. HDTV 指高清晰度电视；其特殊显色指数 R_9 应大于零；

2. 表中同一格有两个值时，“/” 前为内场的值，“/” 后为外场的值；

3. 表中规定的照度除射击、射箭外，其他均应为比赛场地主摄像机方向的使用照度值。

（3）通用房间或场所

公共和工业建筑通用房间或场所照明标准值　　表 29-5-11

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a	备注
门　厅	普　通	地　面	100	—	0.40	60	—
	高　档	地　面	200	—	0.60	80	—
走廊、流动区域、楼梯间	普　通	地　面	50	25	0.40	60	—
	高　档	地　面	100	25	0.60	80	—
自动扶梯		地　面	150	—	0.60	60	—
厕所、浴室、盥洗室	普　通	地　面	75	—	0.40	60	—
	高　档	地　面	150	—	0.60	80	—
电梯前厅	普　通	地　面	100	—	0.40	60	—
	高　档	地　面	150	—	0.60	80	—
休息室		地　面	100	22	0.40	80	—
更衣室		地　面	150	22	0.40	80	—
储藏室		地　面	100	—	0.40	60	—
餐　厅		地　面	200	22	0.60	80	—
公共车库		地　面	50	—	0.60	60	—
公共车库检修间		地　面	200	25	0.60	80	可另加局部照明
试验室	一　般	0.75m 水平面	300	22	0.60	80	可另加局部照明
	精　细	0.75m 水平面	500	19	0.60	80	可另加局部照明
检　验	一　般	0.75m 水平面	300	22	0.60	80	可另加局部照明
	精细、有颜色要求	0.75m 水平面	750	19	0.60	80	可另加局部照明

续表

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	UGR	U_0	R_a	备注
计量室、测量室		0.75m 水平面	500	19	0.70	80	可另加局部照明
电话站、网络中心		0.75m 水平面	500	19	0.60	80	—
计算机站		0.75m 水平面	500	19	0.60	80	防光幕反射
变、配电站	配电装置室	0.75m 水平面	200	—	0.60	80	—
	变压器室	地　面	100	—	0.60	60	—
电源设备室、发电机室		地　面	200	25	0.60	80	—
电梯机房		地　面	200	25	0.60	80	—
控制室	一般控制室	0.75m 水平面	300	22	0.60	80	—
	主控制室	0.75m 水平面	500	19	0.60	80	—
动力站	风机房、空调机房	地　面	100	—	0.60	60	—
	泵　房	地　面	100	—	0.60	60	—
	冷冻站	地　面	150	—	0.60	60	—
	压缩空气站	地　面	150	—	0.60	60	—
	锅炉房、煤气站的操作层	地　面	100	—	0.60	60	锅炉水位表照度不小于 50lx
仓　库	大件库	1.0m 水平面	50	—	0.40	20	—
	一般件库	1.0m 水平面	100	—	0.60	60	—
	半成品库	1.0m 水平面	150	—	0.60	80	—
	精细件库	1.0m 水平面	200	—	0.60	80	货架垂直照度不小于 50 lx
车辆加油站		地　面	100	—	0.60	60	油表表面照度不小于 50lx

考试中一般给出设计场所的照明标准值，若未给出此值，则设计时应根据所需建筑类别和场所查取相应的照明标准值。查表时要注意：

1）参考平面位置

同一照度标准时，不同位置的参考平面，其对灯具的形式、数量要求是不同的。一般情况下工作面是指距地面 0.75m 高的水平参考平面，特殊情况下工作面是指工作人员处在正常工作位置进行工作的水平面或倾斜面。

2）照度标准值取值

《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 中的照度标准值是指工作或生活场所参考平面上的维持平均照度值。照度标准值按 0.5lx、1lx、2lx、3lx、5lx、10lx、15lx、20lx、30lx、50lx、75lx、100lx、150lx、200lx、300lx、500lx、750lx、1000lx、1500lx、2000lx、3000lx、5000lx 分级。照明设计时一般按标准中的规定值选取。符合规范中的特殊条件时，只能按照度标准值分级提高或降低一级。

3）设计照度与照度标准值

由于照明设计时布灯的需要和光源功率及光通量的变化不是连续的，设计照度与照度标准值的偏差不应超过±10％。

2. 照明节能

(1) 照明节能措施

照明节能应是在保证照明质量和必需数量指标的基础上，采取的优化设计与管理的措施。参照国际照明委员会（CIE）提出的照明节能原则可以包括：

1）根据视觉工作需要，精选照度水平；

2）在所需的照度前提下，优化照明节能设计，限定照明节能指标；

3）在满足显色性要求的基础上，采用高效光源；

4）掌握灯具光学特性，选用无眩光的高效灯具；

5）重视建筑环境，采用室内反射比高且不易变色和变质的材料；

6）照明与室内装置的有效组合；

7）充分利用天然采光；

8）合理有效地控制照明设施；

9）定期清扫照明灯具和房间，建立更换保养制度；

10）处理好照明装置的技术特性及其最初投资与长远运行的综合经济效益关系；

11）减少污染，保护生态环境。

(2) 照明设计与照明节能之关系

照明节能的具体实施，实际上是通过建筑电气设计与照明装置节能产品的生产两个重要环节来完成的，我们可以通过创造性的照明设计方案，具体体现照明节能效果。

照明节能设计应注意如下环节：

1）合理地选取照度水平，有效地控制单位面积安装电功率或单位面积照明功率密度限值；

2）正确选择照明布灯方案，优先采用分区一般照明方式；

3）优先选用高光效（lm/W）光源；

4）条件允许时，优先选用直接型敞开式灯具，且室内灯具效率不宜低于0.7，最好在0.8以上；

5）采用适宜该光源和工作场所的灯具反射器，如教室采用蝙蝠翼式配光灯具；

6）采用适合眩光质量等级的照明灯具；

7）注重光源附件的能效指标，采用节能的配套附件；

8）优化灯具选择，采用易清洁、防静电且不吸尘材质制造的灯具，同时优选光通利用系数高的灯具；

9）采用照明—空调一体化灯具；

10）充分利用天然光和太阳能等能源，采用分区控制灯光或自动控光调光等方式。

(3) 照明节能评价

照明节能效果通常可通过两个方面进行评估，一方面是根据照明设计方案的节能措施判定；另一方面可用一个数量级指标进行评估。

我国《建筑照明设计标准》中提出的照明节能评价指标是采用“照明功率密度值”，即建筑每平方米的耗电量来表示，当照明工程实际能耗低于标准中规定的照明功率密度值

时可以认为符合了照明节能要求。表 29-5-12～表 29-5-17 中列出了《建筑照明设计标准》中不同民用建筑的照明功率密度限值，黑体字为强制性条文，供学习中参考。

住宅建筑每户照明功率密度限值　　表 29-5-12

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
起居室	100	≤6.0	≤5.0
卧　室	75		
餐　厅	150		
厨　房	100		
卫生间	100		
职工宿舍	100	≤4.0	≤3.5
车　库	30	≤2.0	≤1.8

办公建筑和其他类型建筑中具有办公用途场所照明功率密度限值　　表 29-5-13

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
普通办公室	300	≤9.0	≤8.0
高档办公室、设计室	500	≤15.0	≤13.5
会议室	300	≤9.0	≤8.0
服务大厅	300	≤11.0	≤10.0

商店建筑照明功率密度限值　　表 29-5-14

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
一般商店营业厅	300	≤10.0	≤9.0
高档商店营业厅	500	≤16.0	≤14.5
一般超市营业厅	300	≤11.0	≤10.0
高档超市营业厅	500	≤17.0	≤15.5
专卖店营业厅	300	≤11.0	≤10.0
仓储超市	300	≤11.0	≤10.0

注：当商店营业厅、高档商店营业厅、专卖店营业厅需装设重点照明时，该营业厅的照明功率密度限值应增加 5 W/m²。

旅馆建筑照明功率密度限值 **表 29-5-15**

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
客　房	—	≤7.0	≤6.0
中餐厅	200	≤9.0	≤8.0
西餐厅	150	≤6.5	≤5.5
多功能厅	300	≤13.5	≤12.0
客房层走廊	50	≤4.0	≤3.5
大　堂	200	≤9.0	≤8.0
会议室	300	≤9.0	≤8.0

医疗建筑照明功率密度限值 **表 29-5-16**

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
治疗室、诊室	300	≤9.0	≤8.0
化验室	500	≤15.0	≤13.5
候诊室、挂号厅	200	≤6.5	≤5.5
病　房	100	≤5.0	≤4.5
护士站	300	≤9.0	≤8.0
药　房	500	≤15.0	≤13.5
走　廊	100	≤4.5	≤4.0

教育建筑照明功率密度限值 **表 29-5-17**

房间或场所	照度标准值（lx）	照明功率密度限值（W/m²）	
		现行值	目标值
教室、阅览室	300	≤9.0	≤8.0
实验室	300	≤9.0	≤8.0
美术教室	500	≤15.0	≤13.5
多媒体教室	300	≤9.0	≤8.0
计算机教室、电子阅览室	500	≤15.0	≤13.5
学生宿舍	150	≤5.0	≤4.5

（二）火灾自动报警系统

火灾自动报警系统是火灾探测与消防联动控制系统的简称，是以实现火灾早期探测和报警、向各类消防设备发出控制信号并接收、显示设备反馈信号，进而实现预定消防功能

为基本任务的一种自动消防设施。

1. 火灾自动报警系统组成及设置场所

（1）系统组成

火灾自动报警系统由火灾探测报警系统、消防联动控制系统、可燃气体探测报警系统及电气火灾监控系统组成。火灾自动报警系统的组成如图 29-5-1 所示。

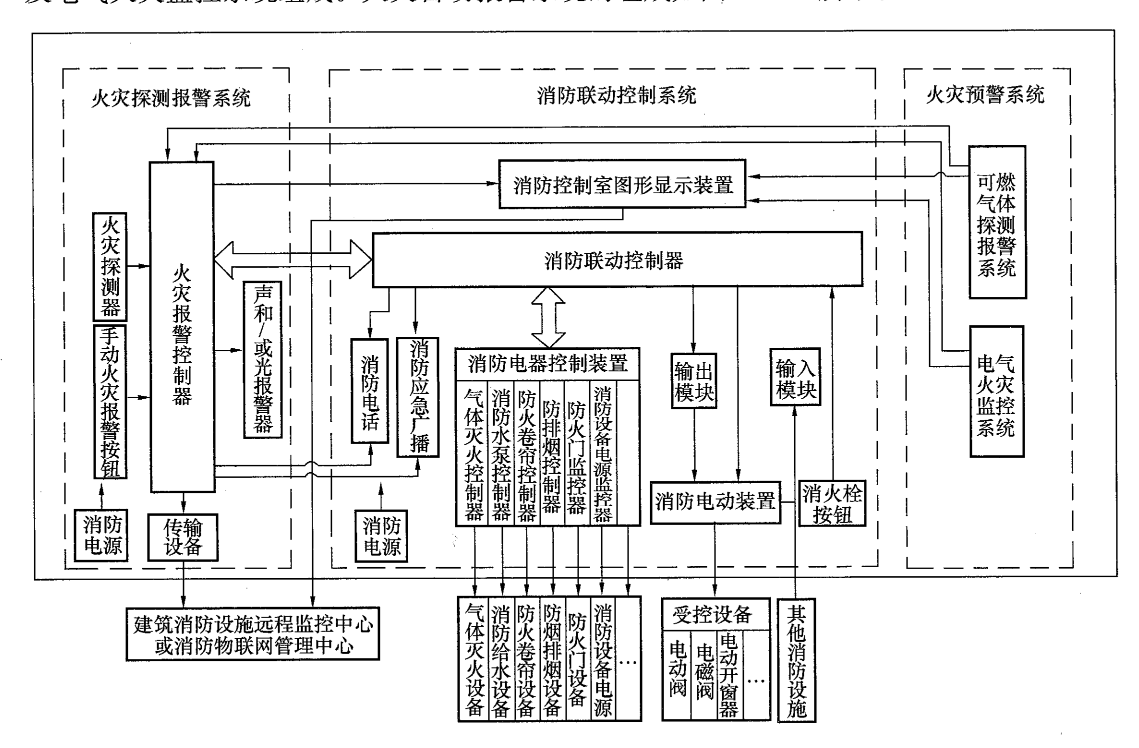


图 29-5-1　火灾自动报警系统的组成

1）火灾探测报警系统

火灾探测报警系统是实现火灾早期探测并发出火灾报警信号的系统，一般由火灾触发器件（火灾探测器、手动火灾报警按钮）、声和/或光警报器、火灾报警控制器等组成。

2）消防联动控制系统

消防联动控制系统是火灾自动报警系统中，接收火灾报警控制器发出的火灾报警信号，按预设逻辑完成各项消防功能的控制系统。由消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电气控制装置（防火卷帘控制器、气体灭火控制器等）、消防电动装置、消防联动模块、消火栓按钮、消防应急广播设备、消防电话等设备和组件组成。

3）可燃气体探测报警系统

可燃气体探测报警系统是火灾自动报警系统的独立子系统，属于火灾预警系统，由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器和火灾声光警报器组成。

4）电气火灾监控系统

电气火灾监控系统是火灾自动报警系统的独立子系统，属于火灾预警系统，由电气火灾监控器、电气火灾监控检测器和火灾声光警报器组成。

（2）系统设置场所

火灾自动报警系统一般设置在工业与民用建筑内部和其他可对生命和财产造成危害的火灾危险场所，可用于人员居住和经常有人滞留的场所、存放重要物资燃烧后会产生严重污染需要及时报警的场所。

1）下列建筑或场所应设置火灾自动报警系统：

① 任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的制鞋、制衣、玩具、电子等类似用途的厂房；

② 每座占地面积大于 1000m^2 的棉、毛、丝、麻、化纤及其制品的仓库，占地面积大于 500m^2 或总建筑面积大于 1000m^2 的卷烟仓库；

③ 任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的商店、展览、财贸金融、客运和货运等类似用途的建筑，总建筑面积大于 500m^2 的地下或半地下商店；

④ 图书或文物的珍藏库，每座藏书超过 50 万册的图书馆，重要的档案馆；

⑤ 地市级及以上广播电视建筑、邮政建筑、电信建筑，城市或区域性电力、交通和防灾等指挥调度建筑；

⑥ 特等、甲等剧场，座位数超过 1500 个的其他等级的剧场或电影院，座位数超过 2000 个的会堂或礼堂，座位数超过 3000 个的体育馆；

⑦ 大、中型幼儿园的儿童用房等场所，老年人建筑，任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的疗养院的病房楼、旅馆建筑和其他儿童活动场所，不少于 200 个床位的医院门诊楼、病房楼和手术部等；

⑧ 歌舞、娱乐、放映、游艺场所；

⑨ 净高大于 2.6m 且可燃物较多的技术夹层，净高大于 0.8m 且有可燃物的闷顶或吊顶内；

⑩ 电子信息系统的主机房及其控制室，记录介质库，特殊贵重或火灾危险性大的机器、仪表、仪器设备室，贵重物品库房；

⑪ 二类高层公共建筑内建筑面积大于 50m^2 的可燃物品库房和建筑面积大于 500m^2 的营业厅；

⑫ 其他一类高层公共建筑；

⑬ 设置机械排烟、防烟系统，雨淋或预作用自动喷水灭火系统，固定消防水炮灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统联锁动作的场所或部位。

2）建筑高度大于 100m 的住宅建筑，应设置火灾自动报警系统。

建筑高度大于 54m 但不大于 100m 的住宅建筑，其公共部位应设置火灾自动报警系统，套内宜设置火灾探测器。

建筑高度不大于 54m 的高层住宅建筑，其公共部位宜设置火灾自动报警系统。当设置需联动控制的消防设施时，公共部位应设置火灾自动报警系统。

高层住宅建筑的公共部位应设置具有语音功能的火灾声警报装置或应急广播。

3）建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置。

2. 系统形式的选择

火灾自动报警系统根据保护对象及设立的消防安全目标的不同，分为区域报警系统、集中报警系统和控制中心报警系统 3 种形式。

（1）仅需要报警，不需要联动自动消防设备的保护对象宜采用区域报警系统。

(2) 不仅需要报警，同时需要联动自动消防设备，且只设置一台具有集中控制功能的火灾报警控制器和消防联动控制器的保护对象，应采用集中报警系统，并应设置一个消防控制室。

(3) 设置两个及以上消防控制室的保护对象，或已设置两个及以上集中报警系统的保护对象，应采用控制中心报警系统。

控制中心报警系统一般适用于建筑群或体量很大的保护对象，这些保护对象中可能设置几个消防控制室，也可能由于分期建设而采用不同企业的产品或同一企业不同系列的产品，或由于系统容量限制而设置了多个起集中作用的火灾报警控制器等情况；这些情况下均应选择控制中心报警系统。

3. 报警区域和探测区域的划分

(1) 报警区域、探测区域的概念

报警区域：将火灾自动报警系统的警戒范围按防火分区或楼层等划分的单元。

探测区域：将报警区域按探测火灾的部位划分的单元。

(2) 报警区域的划分

报警区域应根据防火分区或楼层划分。可将一个防火分区或一个楼层划分为一个报警区域，也可将发生火灾时需要同时联动消防设备的相邻机构防火分区或楼层划分为一个报警区域。

(3) 探测区域的划分

1) 探测区域应按独立房（套）间划分。一个探测区域的面积不宜超过 $500m^2$；从主要入口能看清其内部，且面积不超过 $1000m^2$ 的房间，也可以划分为一个探测区域。

2) 红外光束感烟火灾探测器和缆式线型感温火灾探测器的探测区域的长度，不宜超过 100m；空气管差温火灾探测器的探测区域长度宜为 20～100m。

(4) 应单独划分探测区域的场所

1) 敞开或封闭楼梯间、防烟楼梯间。

2) 防烟楼梯间前室、消防电梯前室、消防电梯与防烟楼梯合用的前室、走道、坡道。

3) 电气管道井、通信管道井、电缆隧道。

4) 建筑物闷顶、夹层。

4. 消防控制室

(1) 具有消防联动功能的火灾自动报警系统的保护对象中应设置消防控制室。

消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备等。

(2) 严禁与消防控制室无关的电气线路和管路穿过。

(3) 消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。

(4) 消防控制室的设置应符合下列规定：

1) 单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级。

2) 附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层的靠外墙部位，亦可设置在建筑物的地下一层，但应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部

位隔开，并应设置直通室外的安全出口。

3）不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备工作的设备用房附近。

4）消防控制室应设有用于火灾报警的外线电话。

5）消防控制室送、回风管的穿墙处应设防火阀。

5. 火灾探测器的选择

(1) 火灾探测器的分类

火灾探测器根据其探测火灾特征参数的不同，分为以下5种基本类型：

1）感烟火灾探测器；

2）感温火灾探测器；

3）感光火灾探测器；

4）气体火灾探测器；

5）复合火灾探测器。

(2) 火灾探测器的选择规定

1）对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟火灾探测器；

2）对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温火灾探测器、感烟火灾探测器、火焰探测器或其组合；

3）对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量的烟、热的场所，应选择火焰探测器；

4）对火灾初期有阴燃阶段，且需要早期探测的场所，宜增设一氧化碳火灾探测器；

5）对使用、生产或聚集可燃气体或可燃蒸汽的场所，应选择可燃气体探测器；

6）根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析选择相应的火灾探测器（包括火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等），对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器；

7）同一探测区域内设置多个火灾探测器时，可选择具有复合判断火灾功能的火灾探测器和火灾报警控制器，提高报警时间要求和报警准确率要求。

(3) 点型火灾探测器的选择

点型感温火灾探测器的分类见表29-5-18。

点型感温火灾探测器的分类 **表29-5-18**

探测器类别	典型应用温度（℃）	最高应用温度（℃）	动作温度下限值（℃）	动作温度上限值（℃）
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

1）对不同高度的房间，可按表29-5-19选择点型火灾探测器。

对不同高度的房间点型火灾探测器的选择 表 29-5-19

房间高度 h (m)	点型感烟火灾探测器	点型感温火灾探测器			火焰探测器
		A1、A2	B	C、D、E、F、G	
$12<h\leqslant20$	不适合	不适合	不适合	不适合	适 合
$8<h\leqslant12$	适 合	不适合	不适合	不适合	适 合
$6<h\leqslant8$	适 合	适 合	不适合	适 合	适 合

2）下列场所宜选择点型感烟火灾探测器：

① 饭店、旅馆、教学楼、办公楼的厅堂、卧室、办公室、商场、列车载客车厢等；

② 计算机房、通信机房、电影或电视放映室等；

③ 楼梯、走道、电梯机房、车库等；

④ 书库、档案库等。

3）符合下列条件之一的场所，不宜选择点型离子感烟火灾探测器：

① 相对湿度经常大于 95%；

② 气流速度大于 5m/s；

③ 有大量粉尘、水雾滞留；

④ 可能产生腐蚀性气体；

⑤ 在正常情况下有烟滞留；

⑥ 产生醇类、醚类、酮类等有机物质。

4）符合下列条件之一的场所，不宜选择点型光电感烟火灾探测器：

① 有大量粉尘、水雾滞留；

② 可能产生蒸汽和油雾；

③ 高海拔地区；

④ 在正常情况下有烟滞留。

5）符合下列条件之一的场所，宜选择点型感温火灾探测器；且应根据使用场所的典型应用温度和最高应用温度选择适当类别的感温火灾探测器：

① 相对湿度经常大于 95%；

② 无烟火灾；

③ 有大量粉尘；

④ 吸烟室等在正常情况下有烟或蒸汽滞留的场所。

⑤ 厨房、锅炉房、发电机房、烘干车间等不宜安装感烟火灾探测器的场所；

⑥ 需要联动熄灭“安全出口”标志灯的安全出口内侧；

⑦ 其他无人滞留，且不适合安装感烟火灾探测器，但发生火灾时需要及时报警的场所。

6）可能产生阴燃火或发生火灾不及时报警将造成重大损失的场所，不宜选择点型感温火灾探测器；温度在 0℃以下的场所，不宜选择定温探测器；温度变化较大的场所，不宜选择具有差温特性的探测器。

7）符合下列条件之一的场所，宜选择点型火焰探测器或图像型火焰探测器：

① 火灾时有强烈的火焰辐射；

② 液体燃烧等无阴燃阶段的火灾；

③ 需要对火焰作出快速反应。

8）符合下列条件之一的场所，不宜选择点型火焰探测器和图像型火焰探测器：

① 在火焰出现前有浓烟扩散；

② 探测器的镜头易被污染；

③ 探测器的“视线”易被油雾、烟雾、水雾和冰雪遮挡；

④ 探测区域内的可燃物是金属和无机物；

⑤ 探测器易受阳光、白炽灯等光源直接或间接照射；

⑥ 探测区域内正常情况下有高温物体的场所，不宜选择单波段红外火焰探测器；

⑦ 正常情况下有阳光、明火作业，探测器易受X射线、弧光和闪电等影响的场所，不宜选择紫外火焰探测器。

9）下列场所宜选择可燃气体探测器：

① 使用可燃气体的场所；

② 燃气站和燃气表房以及存储液化石油气罐的场所；

③ 其他散发可燃气体和可燃蒸汽的场所。

10）在火灾初期产生一氧化碳的下列场所可选择点型一氧化碳火灾探测器：

① 烟不容易对流或顶棚下方有热屏障的场所；

② 在棚顶上无法安装其他点型火灾探测器的场所；

③ 需要多信号复合报警的场所。

11）污物较多且必须安装感烟火灾探测器的场所，应选择间断吸气的点型采样吸气式感烟火灾探测器或具有过滤网和管路自清洗功能的管路采样吸气式感烟火灾探测器。

（4）线型火灾探测器的选择

1）无遮挡的大空间或有特殊要求的房间，宜选择线型光束感烟火灾探测器。

2）符合下列条件之一的场所，不宜选择线型光束感烟火灾探测器：

① 有大量粉尘、水雾滞留；

② 可能产生蒸汽和油雾；

③ 在正常情况下有烟滞留；

④ 固定探测器的建筑结构由于振动等原因会产生较大位移的场所。

3）下列场所或部位，宜选择缆式线型感温火灾探测器：

① 电缆隧道、电缆竖井、电缆夹层、电缆桥架；

② 不易安装点型探测器的夹层、闷顶；

③ 各种皮带输送装置；

④ 其他环境恶劣不适合点型探测器安装的场所。

4）下列场所或部位，宜选择线型光纤感温火灾探测器：

① 除液化石油气外的石油储罐；

② 需要设置线型感温火灾探测器的易燃易爆场所；

③ 需要监测环境温度的地下空间等场所宜设置具有实时温度监测功能的线型光纤感温火灾探测器；

④ 公路隧道、敷设动力电缆的铁路隧道和城市地铁隧道等。

5）线型定温火灾探测器的选择，应保证其不动作温度高于设置场所的最高环境温度。

（5）吸气式感烟火灾探测器的选择

1）下列场所宜选择吸气式感烟火灾探测器：

① 具有高速气流的场所；

② 点型感烟、感温火灾探测器不适宜的大空间、舞台上方、建筑高度超过 12m 或有特殊要求的场所；

③ 低温场所；

④ 需要进行隐蔽探测的场所；

⑤ 需要进行火灾早期探测的重要场所；

⑥ 人员不宜进入的场所。

2）灰尘比较大的场所，不应选择没有过滤网和管路自清洗功能的管路采样式吸气感烟火灾探测器。

6. 住宅建筑火灾报警系统

（1）住宅建筑火灾报警系统分类

住宅建筑火灾报警系统可根据实际应用过程中保护对象的具体情况分为 A、B、C、D 四类系统，其中：

A 类系统由火灾报警控制器和火灾探测器、手动火灾报警按钮、家用火灾探测器、火灾声光警报器等设备组成；

B 类系统由控制中心监控设备、家用火灾报警控制器、家用火灾探测器、火灾声警报器等设备组成；

C 类系统由家用火灾报警控制器、家用火灾探测器、火灾声警报器等设备组成；

D 类系统由独立式火灾探测报警器、火灾声警报器等设备组成。

（2）住宅建筑火灾报警系统的选择

1）有物业集中监控管理，且设有需联动控制的消防设施的住宅建筑应选用 A 类系统；

2）仅有物业集中监控管理的住宅建筑宜选用 A 类或 B 类系统；

3）没有物业集中监控管理的住宅建筑宜选用 C 类系统；

4）别墅式住宅和已经投入使用的住宅建筑可选用 D 类系统。

三、建筑电气设计要点

电气平面图是表示建筑物内照明设备、电气设备等平面布置的图纸，包括：灯具、开关、插座、电气线路及消防设施等的布置和敷设，并要求协调电气系统与其他管道系统的位置关系。考试中主要涉及三方面内容：一般照明设计、应急照明设计和火灾自动报警系统设计。要求考生对建筑设计中与其相关的电气规范能熟知并会应用。

（一）一般照明设计

1. 照度计算

根据光源尺寸与到计算点之间的相对距离的关系，可将光源分为点光源、线光源和面光源。当光源尺寸与光源到计算点之间的距离相比小得多时，可将光源视为点光源。一般固定形发光体的直径不大于照射距离的 1/5；线状发光体的长度不大于照射距离的 1/4

时，应按点光源进行照度计算。光源宽度 b 较长度 L 小得多的发光体，可视为线光源；当线光源的长度大于计算高度的 1/4（即 $L \geqslant h/4$）时，应按线光源进行照度计算。若光源到被照面的距离为 h，灯具的长度为 L，宽度为 b，当 $5L > h$，且 $5b > h$，可视为面光源，应按面光源进行照度计算。

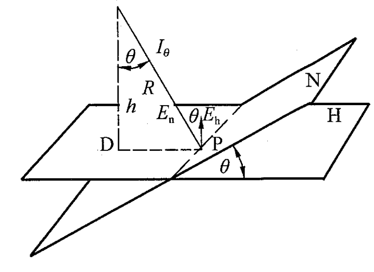


图 29-5-2 点光源的点照度

（1）点光源的照度计算

1）点光源照度（图 29-5-2）的基本计算公式

① 距离平方反比定律

点光源 S 在与照射方向垂直的平面 N 上产生的照度 E_n 与光源的光强 I_θ 成正比，与光源至被照面的距离 R 的平方成反比，由式（29-5-1）表示。

$$E_n = \frac{I_\theta}{R^2} \tag{29-5-1}$$

式中 E_n——点光源照射在水平面上 P 点产生的照度，lx；

I_θ——照射方向的光强，cd；

R——点光源至被照面计算点的距离，m。

② 余弦定律

点光源 S 照射在水平面 H 上产生的照度 E_h 与光源的光强 I_θ 及被照面法线与入射光线的夹角 θ 的余弦成正比，与光源至被照面计算点的距离 R 的平方成反比，可由式（29-5-2）表示。

$$E_h = \frac{I_\theta}{R^2}\cos\theta \tag{29-5-2}$$

式中 E_h——点光源照射在水平面上 P 点产生的照度，lx；

I_θ——照射方向的光强，cd；

R——点光源至被照面计算点的距离，m；

$\cos\theta$——被照面的法线与入射光线的夹角的余弦。

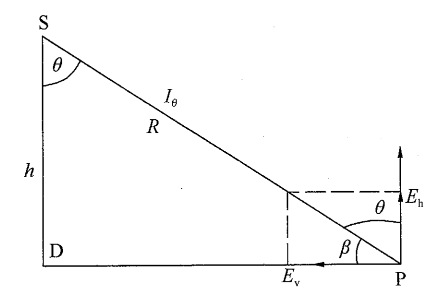


图 29-5-3 点光源水平面和垂直面照度

2）点光源水平面和垂直面照度的计算

① 点光源在水平面照度 E_h 的计算

按照余弦定律，点光源 S 在水平面照度 E_h 见图 29-5-3，可按式（29-5-2）计算。

② 点光源在垂直面照度 E_v 的计算

按照余弦定律，点光源 S 在垂直面照度 E_v 见图 29-5-3，计算如下：

$$E_v = \frac{I_\theta}{R^2}\cos\beta = \frac{I_\theta}{R^2}\sin\theta$$

3）点光源应用空间等照度曲线的照度计算

I_θ 为光源的光强分布值，则水平照度 E_h 可由图 29-5-3 及式（29-5-2）推导出：

$$E_h=\frac{I_\theta}{h^2}\cos^3\theta$$

$$E_h=f\ (h,\ D)$$

按此相互对应关系即可制成空间等照度曲线。通常 I_θ取光源光通量为 1000lm 时的光强分布值。举例 GC39 型深照型灯具（内装 GGY400 型灯）的空间等照度曲线如图 29-5-4 所示。

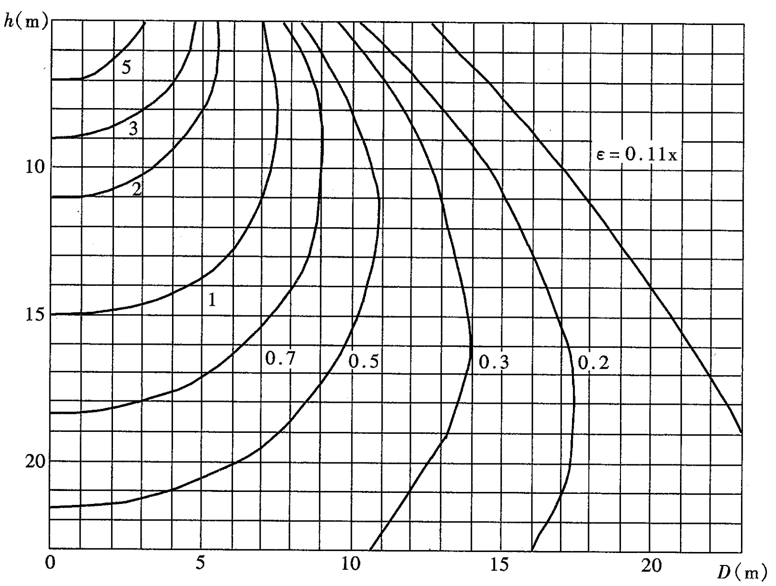


图 29-5-4 GC39 型深照型灯具（内装 GGY400 型灯）的空间等照度曲线

已知灯的计算高度 h_{rc}和计算点至灯具轴线的水平距离 D，应用等照度曲线可直接查出光源 1000lm 时的水平照度 ε。如光源光通量为 Φ，灯具维护系数为 K，则计算点的实际水平照度为：

$$E_h=\frac{\Phi\varepsilon K}{1000} \tag{29-5-3}$$

计算点的垂直平面上的照度为

$$E_v=\frac{D}{h}E_h \tag{29-5-4}$$

当有多个相同灯具投射到同一点时，其实际水平面照度可按式（29-5-5）计算。

$$E_h=\frac{\Phi\sum\varepsilon K}{1000} \tag{29-5-5}$$

式中 Φ——光源的光通量，lm；

$\Sigma\varepsilon$——各灯（1000lm）对计算点产生的水平照度之和；

K——灯具的维护系数。

4）计算示例

【例 29-5-1】 如图 29-5-5 所示，某车间装有 8 只 GC39 深照型灯具，内装 400W 荧光

高压汞灯，灯具的计算高度 h=10m，光源光通量 Φ=20000lm，光源光强分布（1000lm）见表 29-5-20，灯具维护系数 K=0.7，试求 A 点的水平面照度值。

GC39 型灯具光源光强分布（1000lm） **表 29-5-20**

θ（°）	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
I_θ（cd）	234	232	232	234	232	214	202	192	182	169
θ（°）	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
I_θ（cd）	141	105	75	35	24	16	9	4	0	

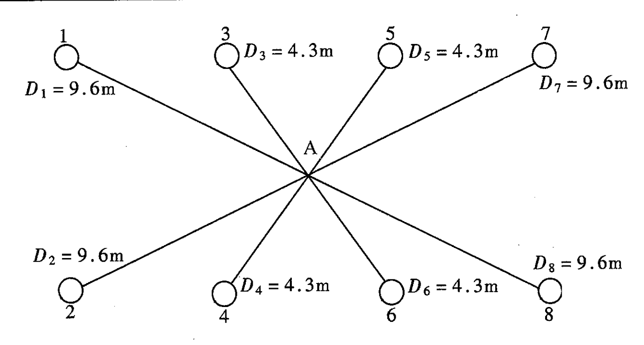


图 29-5-5 车间灯具平面布置图

解 1： 按点光源水平面照度计算公式（29-5-2）计算：

$$E_{h1}=E_{h2}=E_{h7}=E_{h8}$$

$$R_1=\sqrt{h^2+D_1^2}=\sqrt{10^2+9.6^2}=13.86$$

$$\cos\theta_1=\frac{h}{R_1}=\frac{10}{13.86}=0.72$$

$$\theta_1=43.8° \qquad I_\theta=172\text{cd}$$

$$E_{h1}=\frac{I_{\theta1}}{R_1^2}\cos\theta_1=\frac{172\times0.72}{13.86^2}=0.64\text{lx}$$

$$E_{h3}=E_{h4}=E_{h5}=E_{h6}，R_2=\sqrt{h^2+D_2^2}=\sqrt{10^2+4.3^2}=10.89$$

$$\cos\theta_2=\frac{h}{R_2}=\frac{10}{10.89}=0.918 \quad \theta_2=23.3° \quad I_{\theta2}=220\text{cd}$$

$$E_{h3}=\frac{I_{\theta2}}{R_2^2}\cos\theta_2=\frac{220\times0.918}{10.89^2}=1.71\text{lx}$$

$$E_{h\Sigma}=4\times（0.64+1.71）=9.4\text{lx}$$

$$E_{Ah}=\frac{20000\times9.4\times0.7}{1000}=131.6\text{lx}$$

解 2： 按应用空间等照度计算：

从图 29-5-4 的等照度曲线图中查出：

$h=10\text{m}$　$D_1=9.6\text{m}$　$D_3=4.3\text{m}$；且 $\varepsilon_1=\varepsilon_2=\varepsilon_7=\varepsilon_8=0.65\text{lx}$，$\varepsilon_3=\varepsilon_4=\varepsilon_5=\varepsilon_6=1.7\text{lx}$

$$\sum\varepsilon=4\times(0.65+1.7)=9.4\text{lx}$$

$$E_{\text{Ah}}=\frac{20000\times9.4\times0.7}{1000}=131.6\text{lx}$$

（2）单位容量法

单位容量法是从利用系数法演变而来的，是在各种光通利用系数和光的损失等因素相对固定的条件下，得出的平均照度的简化计算方法。一般在知道房间的被照面积后，就可根据推荐的单位面积安装功率，来计算房间所需的总的电光源功率。这是一种常用的方法，它适用于设计方案或初步设计的近似值计算和一般的照明计算。这对于估算照明负载或进行简单的照度计算是很适用的，其具体方法如下：

1）计算步骤

① 根据民用建筑不同房间和场所对照明设计的要求，首先选择照明光源和灯具；

② 根据所要达到的照度要求，查相应灯具的单位面积安装容量表；

③ 将查到的数值按下述公式计算灯具数量，据此布置一般照明的灯具，确定布灯方案。

2）计算公式

$$\sum P=\omega S \tag{29-5-6}$$

$$N=\frac{\sum P}{P_0} \tag{29-5-7}$$

式中 $\sum P$——总安装容量（功率），W；

S——房间面积，一般指建筑面积，m^2；

ω——在某最低照度值的单位面积安装容量（功率），W/m^2，查表 29-5-21；

P_0——一套灯具的安装容量（功率），W，不包括镇流器的功率损耗；

N——在规定照度下所需灯具数，套。

计算时一般不考虑补偿系数，只有在污染严重的环境和室外照明，才适当计及补偿系数。当房间长度 $a>2.5b$ 时（b 为房间宽度），按 $2.5b^2$ 的房间面积查表，计算时仍以房间实际面积进行计算。这样可适当增加单位面积容量值，可满足狭长房间的照度要求。

荧光灯均匀照明近似单位容量值　　　　**表 29-5-21**

计算高度 h_{rc}(m)	ω(W/m²) \ E(lx) / S(m²)	30W、40W 带罩						30W、40W 不带罩					
		30	50	75	100	150	200	30	50	75	100	150	200
2～3	10～15	2.5	4.2	6.2	8.3	12.5	16.7	2.8	4.7	7.1	9.5	14.3	19.0
	15～25	2.1	3.6	5.4	7.2	10.9	14.5	2.5	4.2	6.3	8.3	12.5	16.7
	25～50	1.8	3.1	4.8	6.4	9.5	12.7	2.1	3.5	5.4	7.2	10.9	14.5
	50～150	1.7	2.8	4.3	5.7	8.6	11.5	1.9	3.1	4.7	6.3	9.5	12.7
	150～300	1.6	2.6	3.9	5.2	7.8	10.4	1.7	2.9	4.3	5.7	8.6	11.5
	>300	1.5	2.4	3.2	4.9	7.3	9.7	1.6	2.8	4.2	5.6	8.4	11.2

续表

计算高度 h_{rc}(m)	ω(W/m²) E(lx) / S(m²)	30W、40W带罩						30W、40W不带罩					
		30	50	75	100	150	200	30	50	75	100	150	200
3～4	10～15	3.7	6.2	9.3	12.3	18.5	24.7	4.3	7.1	10.6	14.2	21.2	28.2
	15～20	3.0	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	3.4	5.7	8.6	11.5	17.1	22.9
	20～30	2.5	4.2	6.2	8.3	12.5	16.7	2.8	4.7	7.1	9.5	14.3	19.0
	30～50	2.1	3.6	5.4	7.2	10.9	14.5	2.5	4.2	6.3	8.3	12.5	16.7
	50～120	1.8	3.1	4.8	6.4	9.5	12.7	2.1	3.5	5.4	7.2	10.9	14.5
	120～300	1.7	2.8	4.3	5.7	8.6	11.5	1.9	3.1	4.7	6.3	9.5	12.7
	>300	1.6	2.7	3.9	5.3	7.8	10.5	1.7	2.9	4.3	5.7	8.6	11.5
4～6	10～17	5.5	9.2	13.4	18.3	27.5	36.6	6.3	10.5	15.7	20.9	31.4	41.9
	17～25	4.7	6.7	9.9	13.3	19.9	26.5	4.6	7.6	11.4	15.2	22.9	30.4
	25～35	3.3	5.5	8.2	11.0	16.5	22.0	3.8	6.4	9.5	12.7	19.0	25.4
	35～50	2.6	4.5	6.6	8.8	13.3	17.7	3.1	5.1	7.6	10.1	15.2	20.2
	50～80	2.3	3.9	5.7	7.7	11.5	15.5	2.6	4.4	6.6	8.8	13.3	17.7
	80～150	2.0	3.4	5.1	6.9	10.1	13.5	2.3	3.9	5.7	7.7	11.5	15.5
	150～400	1.8	3.0	4.4	6.0	9.0	11.9	2.0	3.4	5.1	6.9	10.1	13.5
	>400	1.6	2.7	4.0	5.4	8.0	11.0	1.8	3.0	4.5	6.0	9.0	12.0

【例 29-5-2】 某实验室面积为 12m×5m，桌面高 0.8m，灯具吊高 3.8m，吸顶安装。拟采用 YG6-2 型双管 2×40W 吸顶式荧光灯照明，若桌面平均照度值为 200lx，确定房间内的灯具数。

解： 用单位容量法计算：

S=60m²，h_{rc}=3m 时查表 29-5-21，已知平均照度取 200lx，P_0=80W，则得单位面积安装容量 ω=11.5W/m²，总安装容量：

$$\Sigma P=\omega S=11.5\times 60=690\text{W}$$

$$N=\frac{\Sigma P}{P_0}=\frac{690}{80}=8.6\approx 9\text{套}$$

2. 灯具的布置和安装

灯具的布置和安装，应从满足工作场所照度的均匀性，亮度的合理分布以及眩光的限制等，去考虑布置方式和安装高度等要求。照度的均匀性是指工作面或工作场所的照度分布均匀特性，它用工作面上的最低照度与平均照度之比来表示。亮度的合理分布，是使照明环境舒适的重要标志和手段。为了满足上述要求，必须进行灯具的合理布置和安装。

（1）灯具的布置

灯具的布置方式分为均匀布置和选择布置两种。均匀布置是指灯具间位置和距离按一定规律进行布置的方式，如正方形、矩形、菱形等形式，可使整个工作面上获得较均匀的照度。均匀布置方式适用于教室、试验室、会议室等室内灯具的布置。选择布置是指满足局部要求的一种灯具布置方式，适用于采用均匀布置达不到所要求的照度分布的场所。

灯具在均匀布置时，灯具间距离 L 与灯具在工作面上的悬挂高度（也称计算高度）

h_{rc}之比（L/h_{rc}），称为距高比。

灯具的布置还有室内和室外的区别。室内灯具的布置如上所述，可采用均匀布置和选择布置两种方式。室外灯具的布置可采用集中布置、分散布置、集中与分散相结合等布置方式；常用灯杆、灯柱、灯塔或利用附近较高的建筑物来装设照明灯具。道路照明设计应与环境绿化、美化统一进行；可设置灯杆或灯柱；对于一般道路可采用单侧布置，主要干道可采用双侧布置；灯杆间的距离一般为 25～50m。

（2）灯具标注

照明灯具的文字标注方式一般为：

$$a-b\frac{c\times d\times l}{e}f$$

式中 a——灯具数量，各类灯具分别标注，套；

b——灯具的型号或代号；

c——每套灯具的光源数；

d——每个光源的容量，W；

e——灯具的距地安装高度（图 29-5-6），m；

f——灯具的安装方式，见表 29-5-22；

l——光源的种类（常省略不标）见表 29-5-23。

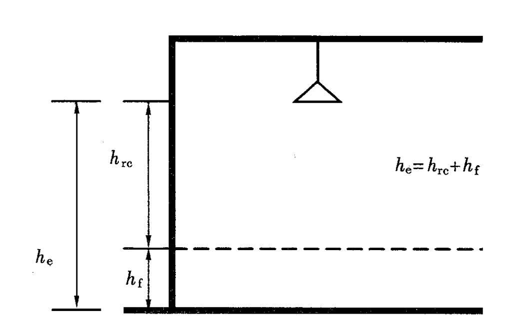


图 29-5-6　灯具安装高度示意

注：h_e—灯具的距地安装高度；h_f—工作面高度；h_{rc}—灯具的悬挂高度。

灯具的安装方式标注　　表 29-5-22

线吊式	链吊式	管吊式	壁装式	吸顶式	嵌入式	墙壁内安装	座装
CP	Ch	P	W	S	R	WR	HM

光源种类标注　　表 29-5-23

卤钨灯泡	直管荧光灯	三基色荧光灯管	紧凑型荧光灯管	荧光高压汞灯泡	高压钠灯泡	钠灯泡	金属卤化物灯泡
LZG	YZ	YZS	YJ	GGY	NG	KNG	ZJD

例如：

$$6-\mathrm{BYGG}_{4-1}\frac{1\times 40\mathrm{YZ}}{3.0}\mathrm{P}$$

表示：6 套 BYGG_{4-1}型灯具，每套灯具装有一个 40W 荧光灯光源，安装高度距地 3m，管吊式安装。

（3）灯具的安装

为了限制眩光，使工作面获得较理想的照明效果，室内照明灯具距地面的安装悬挂高度具有特定的要求，一般不低于表 29-5-24 所规定的数值。此外，灯具的安装高度应固定，以便于维修和更换，不应将灯具安装在高温设备表面，或有气流冲击等地方。普通吊线灯只适用于灯具重量在 1kg 以内的情况；超过 1kg 的灯具或吊线长度超过 3m 时，应采用吊链或吊杆，此时吊线不应受力。吊挂式灯具及其附件的重量超过 3kg 时，安装时应采取加强措施，通常除使用管吊或链吊灯具外，还应在悬吊点采用预埋吊钩等加以固定。

大型灯具的吊杆、吊链应能承受灯具自重 5 倍以上的拉力；需要人员检修的灯具，还要另加 200kg 的拉力。

照明灯具距地面最低悬挂高度 **表 29-5-24**

光源种类	灯具形式	光源功率（W）	最低悬挂高度（m）
白炽灯	有反射罩	≤60	2.0
		100～150	2.5
		200～300	3.5
		≥500	4.0
	有乳白玻璃漫反射罩	≤100	2.0
		150～200	2.5
		300～500	3.0
卤钨灯	有反射罩	≤500	6.0
		1000～2000	7.0
荧光灯	无反射罩	≤40	2.0
		>40	3.0
	有反射罩	≥40	2.0
荧光高压汞灯	有反射罩	≤125	3.5
		250	5.0
		≥400	6.0
高压汞灯	有反射罩	≤125	4.0
		250	5.5
		≥400	6.5
金属卤化物灯	搪瓷反射罩 铝抛光反射罩	400	6.0
		1000	14.0
高压钠灯	搪瓷反射罩 铝抛光反射罩	250	6.0
		400	7.0

（4）灯具的布置、安装与建筑艺术、土建、水、暖、通风等的设计、施工一体化

在民用建筑中，除了合理的选择和布置光源及灯具外，还要从建筑艺术的角度考虑，采取必要措施，发挥照明技术的作用，以突出建筑艺术效果。常常利用各种灯具与建筑艺术手段的配合，构成多种照明方式，如发光顶棚、光带、光梁、光檐、光柱等，它们主要是利用建筑艺术手段，将光源隐蔽起来，构成间接型灯具。这样可增加光源面积，增强光的扩散性，使室内眩光、阴影得以完全消除，并使光线均匀柔和，衬托出环境气氛，形成舒适的照明环境。此外还常采用艺术壁灯、花吊灯等艺术手段。布灯时，还要考虑与其他专业工程设施的配合，需会审图纸，以便尽可能减少矛盾冲突。

3. 插座布置

室内除了照明设备外，还有小容量的电动工具、家用电器等，由于它们都不是固定的，所以应设置电源插座。电源插座宜由独立的支路供电，且插座支路上要安装漏电保护器。

（1）电源插座形式

电源插座分明装式和暗装式；一般型和安全型；有单相两孔、单相三孔、三相四孔插座；应根据负荷选择插座。

（2）插座的形式选择

应根据其周围环境和使用条件确定。

1）干燥场所，宜采用一般型插座。当需要接插带有保护线的电器时，应采用带保护线触头的插座。

2）对于接插电源时有触电危险的家用电器（如洗衣机等），应采用带开关能断开电源的插座。

3）对于不同电压等级的插座，应采用符合该电压等级且不同类型的产品，以防将插头插入不同电压等级的插座。

（3）插座的安装位置和高度

插座的安装位置，应根据用电设备的布置情况来确定，既要安全又要方便。

1）潮湿场所，应采用密闭型或保护型的带保护线触头的插座，其安装高度不低1.50m。

2）儿童活动场所，必须采用安全型插座，幼儿活动场所插座底边距地不应低于1.80m。

3）住宅内插座当安装距地高度为1.80m及以上时，可采用一般型插座；如采用安全型插座且配电回路设有漏电电流动作保护装置时，其安装高度可不受限制。

4）无障碍住房中起居室、卧室插座高度应为0.40m，厨房、卫生间插座高度宜为0.70～0.80m；电器、天线和电话插座应为0.40～0.50m。

5）普通教室的前后墙上应各设置一组电源插座，且每组电源插座均应为220V二孔、三孔安全型插座；舞台上应设有电源插座；旅馆的休息厅、餐厅、咖啡厅等宜设有地面插座及灯光广告用插座；客房层走道应设有清扫用设备插座等。

6）老年人居住建筑在卧室床头、厨房操作台、卫生间、洗面台、洗衣机及坐便器旁应设置电源插座，且均应用安全型插座。常用插座高度宜为距地0.60～0.80m。

4. 开关布置

照明灯具的开关一般为单级开关，在结构上有各种形式，如明装式、暗装式（单联、双联、三联及四联）；拉线开关、扳把开关、密闭开关、定时开关、双控开关等。可根据需要选择。

照明灯具控制开关的位置，应考虑使用灵活方便，一般应装在房门近旁（不要被门扇挡住）。距门框0.15～0.30m，距地1.30m。一只开关不宜控制过多灯具，否则，不仅易损坏，也不利节约用电。对于楼梯间、走廊等需从两端控制照明灯具时，可选用双控开关。在潮湿的房间中，应选用防水拉线开关。卫生间如选用扳把式开关时，宜设于卫生间门外。无障碍住房中的户内门厅、通道、卧室应设双控照明开关；电器照明开关应选用扳把式，安装高度为0.90～1.10m。老年人居住建筑中，照明开关高度宜距地1.10m，入户过渡空间应设照明总开关。

5. 线路连接

照明平面图中，考生要了解图中导线、灯具、插座等线路的连接关系，并应掌握判断各段导线根数的规律：

(1) 各灯具的开关必须接在相线上，无论是几联开关，只送入开关一根相线。从开关出来的电线称为控制线，n 联开关就有 n 条控制线，所以穿线管中 n 联开关共有 $n+1$ 根导线。

(2) 按照规范要求，照明支路和插座支路应分开。插座支路导线根数由 n 联中极数最多的插座决定，如二孔、三孔双联插座是 3 根线。

(3) 现在供电系统多数都采用 TN-S 方式供电。其中 3 根相线称 L_1、L_2、L_3，1 根工作零线 N，1 根专用保护线 PE。

（二）应急照明设计

应急照明作为工业与民用建筑设施的一部分，同人身安全和建筑物、设备安全密切关联。当电源中断，特别是建筑物内发生火灾或其他灾害导致电源中断时，应急照明对人员疏散、保证人身安全，以及生产或运行中进行必需的操作或处置，以防止再生事故，都具有重要意义。按《建筑照明设计标准》的规定，应急照明分为三类，即疏散照明、安全照明和备用照明。

应急照明设计中要注意的问题如下：

1. 照度选择

(1) 疏散照明的地面平均水平照度值应符合下列规定：

1) 水平疏散通道不应低于 1lx，人员密集场所、避难层（间）不应低于 3lx；

2) 垂直疏散区域不应低于 5lx；

3) 疏散通道中心线的最大值与最小值之比不应大于 40：1；

4) 寄宿制幼儿园和小学的寝室、老年公寓、医院等需要救援人员协助疏散的场所不应低于 5lx。

(2) 安全照明的照度标准值应符合下列规定：

1) 医院手术室应维持正常照明的 30%照度；

2) 其他场所不应低于该场所一般照明照度标准值的 10%且不应低于 15lx。

(3) 备用照明的照度标准值应符合下列规定：

1) 供消防作业及救援人员在火灾时继续工作的场所，包括：消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间的消防应急照明，仍应保证正常照明的照度。

2) 医院手术室、急诊抢救室、重症监护室等应维持正常照明的照度；

3) 其他场所的照度值除另有规定外，不应低于该场所一般照明照度标准值的 10%。

2. 光源选择

应急照明应选用能快速点亮的光源。

一般使用白炽灯、卤钨灯、荧光灯，LED 等，不应使用高强气体放电灯。

对于持续运行的应急照明，从节能角度考虑，宜采用荧光灯。

对于非持续运行的疏散照明和备用照明，宜用荧光灯，但必须选用可靠的产品；对于非持续运行的安全照明，应采用白炽灯、卤钨灯或低压卤钨灯。

3. 设计原则

(1) 疏散照明设计

1) 疏散照明的功能

① 明确、清晰地标示疏散路线及出口或应急出口的位置；

② 为疏散通道提供必要的照明，保证人员能安全地向出口或应急出口行进；

③ 方便疏散人员清楚地看到沿疏散通道设置的火警呼叫设备和消防设施。

疏散照明包括用于照亮疏散通道的照明灯具和用于明确指示通向安全区域及其路径的疏散标志指示灯。

2）需设疏散照明的场所

应该根据建筑物的层数、规模大小及复杂程度设置；更应考虑建筑物内聚集的人员多少，以及这些人员对该建筑物的熟悉程度等因素综合确定。除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明：

① 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）。

② 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 $200m^2$ 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所。

③ 建筑面积大于 $100m^2$ 的地下或半地下公共活动场所。

④ 公共建筑内的疏散走道。

⑤ 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。

⑥ 以上场所，除应设置疏散走道照明外，尚应在各安全出口处和疏散走道，分别设置安全出口标志和疏散走道指示标志。但二类高层居住建筑的疏散楼梯间可不设疏散指示标志。

⑦ 公共建筑内的疏散走道和居住建筑内长度超过 20m 的内走道；当人员距最近安全出口的疏散距离大于 20m 或疏散口不在人员视线范围内时，应设置疏散指示标志照明。

3）疏散照明的布置

① 出口标志灯的布置

a. 出口标志灯宜安装在疏散门口的上方，建筑物通向室外的出口和应急出口处；在首层的疏散楼梯应安装于楼梯口的里侧上方，距地不宜超过 2.2m。出口标志灯，应有图形和文字符号，当有无障碍设计要求时，宜同时设有音响指示信号。

b. 可调光型出口标志灯，宜用于影剧院、歌舞娱乐游艺场所的观众厅。在正常情况下减光使用；应急使用时，应自动接通至全亮状态。

c. 出口标志灯一般在墙上明装，如标志面与出口门所在墙面平行（或重合），建筑装饰有需要时，宜嵌墙暗装。

② 疏散指示标志灯的布置

a. 疏散走道（或疏散通道）的疏散指示标志灯具，宜设置在走道及转角处离地面 1.0m 以下墙面上、柱上或地面上，且间距不应大于 20m（人防工程不宜大于 10m），袋形走道不大于 10m，走道转角区不大于 1m；当厅室面积太大，必须装设在顶棚上时，则应明装，且距地不应大于 2.5m。安装在 1m 以下时，灯外壳应有防止机械损伤和防触电的措施；指示标志灯不应影响正常通行。

b. 高层建筑的楼梯间，还宜在各层设指示楼层层数的标志。

c. 应急照明灯具应设玻璃或其他非燃烧材料制作的保护罩。装设在地面上的疏散标志灯应防止被重物或受外力损伤。

③ 疏散照明灯的布置

a. 疏散通道的疏散照明灯通常安装在顶棚下，需要时也可以安装在墙上。

b. 应与通道的正常照明结合，一般是从正常照明分出一部分以至全部，作为疏散照明。

c. 灯的离地安装高度不宜小于 2.3m，但也不应太高。

d. 疏散照明在通道上的照度应有一定的均匀度，通常要求沿通道中心线的最大照度不超过最小照度的 40 倍。为此，应选用较小功率的灯泡（管）和纵向宽配光的灯具，适当减小灯具的间距。

e. 楼梯的疏散照明灯应安装在顶棚下，并保持楼梯各部位的最小照度。

f. 疏散照明灯的装设位置应满足容易找寻在疏散路线上的所有手动报警器、呼叫通信装置和灭火设备等设施的要求。

（2）安全照明设计

1）安全照明的功能

① 防止因视觉失能引起的恐慌及引导疏散路径；

② 确保处于潜在危险中的人员的安全。

2）下列场所应设置安全照明

① 工业厂房中的正常照明因电源故障而熄灭时，在黑暗中可能造成人员挫伤、灼伤等严重危险的区域，如安装有裸露刀具且无保护措施的圆盘锯的厂房等；

② 部分体育比赛的正常照明因电源故障而熄灭时，在黑暗中可能造成正处于运动过程中的运动员摔伤的场所，如跳水比赛馆、体操和蹦床比赛馆等；

③ 正常照明因电源故障熄灭时，使危重患者的抢救工作不能及时进行，延误急救时间而可能危及患者生命的场所，如医院的手术室、危重患者的抢救室等；

④ 正常照明因电源故障而熄灭后，由于众多人员聚集，且不熟悉环境条件，容易引起惊恐而可能导致人身伤亡的场所；

⑤ 人们难以与外界联系的封闭场所，如金库、文物库、保温库等和电梯内。

3）安全照明的设置要求

① 应与正常照明的照射方向一致或相类似并避免眩光；

② 当光源特性符合要求时，宜利用正常照明灯具的部分作为安全照明；

③ 应保证人员活动区获得足够的照明需求而无须考虑整个场所的均匀性。

（3）备用照明设计

1）备用照明的功能

① 确保正常活动继续进行；

② 确保发生火灾时，消防设施工作的进行。

2）备用照明应设置在以下场所

① 断电后不进行及时的操作或处置可能造成爆炸、火灾及中毒等事故的场所，如制氢，油漆生产，化工、石油、塑料及其制品生产，炸药生产及溶剂生产的某些操作部位；

② 断电后不进行及时操作或处置将造成生产流程混乱或加工处理的贵重部件损坏的场所，如化工、石油工业的某些流程，冶金、航空航天等工业的炼钢炉、金属熔化浇铸、热处理及精密加工车间的某些部位；

③ 照明熄灭时将造成较大政治、经济损失的场所，如重要的通信中心、广播电台和电视台、发电厂与中心变电所、控制中心、国家和国际会议中心、重要旅馆、候机楼、交

通枢纽、重要的动力供应站（供热、供气、供油）及供水设施等；

④ 照明熄灭将妨碍消防救援工作进行的场所，如消防控制室、消防泵房、应急发电机房、广播通信机房及配电室等；

⑤ 人员经常停留的无自然采光的场所，如建筑物内的会议室、控制室等；

⑥ 因照明熄灭将无法工作和活动的场所，如地铁车站、地下医院、大中型地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下车库与地下娱乐场所等；

⑦ 正常照明失效可能诱发非法行为的场所，如人员拥挤的公共场所，大中型商场的贵重物品售货区、收款台及银行出纳台等。

3）备用照明的设置要求

① 备用照明宜与正常照明统一布置；

② 当满足要求时应利用正常照明灯具的部分或全部作为备用照明；

③ 独立设置备用照明灯具时，其照明方式宜与正常照明一致或相类似；

④ 当正常照明的负荷等级与备用照明负荷等级相等时，可不另设备用照明。

（三）火灾自动报警系统设计

1. 火灾探测器的设置

火灾探测器类型的选取，要根据探测区域内可能发生的初期火灾的形成和发展特征、房间高度、环境条件以及可能引起误报的原因等因素来决定。

（1）探测器的具体设置部位

1）财贸金融楼的办公室、营业厅、票证库；

2）电信楼、邮政楼的机房和办公室；

3）商业楼、商住楼的营业厅、展览楼的展览厅和办公室；

4）旅馆的客房和公共活动用房；

5）电力调度楼、防灾指挥调度楼等的微波机房、计算机房、控制机房、动力机房和办公室；

6）广播电视楼的演播室、播音室、录音室、办公室、节目播出技术用房、道具布景房；

7）图书馆的书库、阅览室、办公室；

8）档案楼的档案库、阅览室、办公室；

9）办公楼的办公室、会议室、档案室；

10）医院病房楼的病房、办公室、医疗设备室、病历档案室、药品库；

11）科研楼的办公室、资料室、贵重设备室、可燃物较多的和火灾危险性较大的实验室；

12）教学楼的电化教室、理化演示和实验室、贵重设备和仪器室；

13）公寓（宿舍、住宅）的卧房、书房、起居室（前厅）、厨房；

14）甲、乙类生产厂房及其控制室；

15）甲、乙、丙类物品库房；

16）设在地下室的丙、丁类生产车间和物品库房；

17）堆场、堆垛、油罐等；

18）地下铁道的地铁站厅、行人通道和设备间，列车车厢；

19）体育馆、影剧院、会堂、礼堂的舞台、化妆室、道具室、放映室、观众厅、休息厅及其附设的一切娱乐场所；

20）陈列室、展览室、营业厅、商业餐厅、观众厅等公共活动用房；

21）消防电梯、防烟楼梯的前室及合用前室、走道、门厅、楼梯间；

22）可燃物品库房、空调机房、配电室（间）、变压器室、自备发电机房、电梯机房；

23）净高超过 2.6m 且可燃物较多的技术夹层；

24）敷设具有可延燃绝缘层和外护层电缆的电缆竖井，电缆夹层、电缆隧道、电缆配线桥架；

25）贵重设备间和火灾危险性较大的房间；

26）电子计算机的主机房、控制室、纸库、光或磁记录材料库；

27）经常有人停留或可燃物较多的地下室；

28）歌舞娱乐场所中经常有人滞留的房间和可燃物较多的房间；

29）高层汽车库，Ⅰ类汽车库，Ⅰ、Ⅱ类地下汽车库，机械立体汽车库，复式汽车库，采用升降梯作汽车疏散出口的汽车库（敞开车库可不设）；

30）污衣道室、垃圾道前室、净高超过 0.8m 具有可燃物的闷顶、商业用或公共厨房；

31）以可燃气为燃料的商业和企事业单位的公共厨房及燃气表房；

32）其他经常有人停留的场所、可燃物较多的场所或燃烧后产生重大污染的场所；

33）需要设置火灾探测器的其他场所。

（2）探测器的设置要求

点型火灾探测器的设置应符合下列规定：

1）探测区域的每个房间至少应设置一只火灾探测器。

2）感烟火灾探测器和 A1、A2、B 型感温火灾探测器的保护面积和保护半径，应按表 29-5-25 确定；C、D、E、F、G 型感温火灾探测器的保护面积和保护半径应根据生产企业设计说明书确定，但不应超过表 29-5-25 的规定。

感烟火灾探测器和 A1、A2、B 型感温火灾探测器的保护面积和保护半径 表 29-5-25

火灾探测器的种类	地面面积 S (m^2)	房间高度 h (m)	一只探测器的保护面积 A 和保护半径 R					
			屋顶坡度 θ					
			$\theta \leqslant 15°$		$15 < \theta \leqslant 30°$		$\theta > 30°$	
			A (m^2)	R (m)	A (m^2)	R (m)	A (m^2)	R (m)
感烟火灾探测器	$S \leqslant 80$	$h \leqslant 12$	80	6.7	80	7.2	80	8.0
	$S > 80$	$6 < h \leqslant 12$	80	6.7	100	8.0	120	9.9
		$h \leqslant 6$	60	5.8	80	7.2	100	9.0
感温火灾探测器	$S \leqslant 30$	$h \leqslant 8$	30	4.4	30	4.9	30	5.5
	$S > 30$	$h \leqslant 8$	20	3.6	30	4.9	40	6.3

注：建筑高度不超过 14m 的封闭探测空间，且火灾初期会产生大量的烟时，可设置点型感烟火灾探测器。

3）一个探测区域内所需设置的探测器数量，不应小于式（29-5-8）的计算值：

$$N = \frac{S}{K \cdot A} \qquad (29\text{-}5\text{-}8)$$

式中 N——探测器数量（只），N 应取整数；

S——该探测区域面积（m^2）；

A——探测器的保护面积（m^2）；

K——修正系数；容纳人数超过 1 万人的公共场所宜取 0.7～0.8，容纳人数为

2000～10000 人的公共场所宜取 0.8～0.9，容纳人数为 500～2000 人的公共场所宜取 0.9～1.0，其他场所可取 1.0。

4）在有梁的顶棚上设置点型感烟火灾探测器、感温火灾探测器时，应符合下列规定：

① 当梁突出顶棚的高度小于 200mm 时，可不计梁对探测器保护面积的影响；

② 当梁突出顶棚的高度为 200～600mm 时，应按《火灾自动报警系统设计规范》GB 50016中的附录 F、附录 G，确定梁对探测器保护面积的影响和一只探测器能够保护的梁间区域的数量；

③ 当梁突出顶棚的高度超过 600mm 时，被梁隔断的每个梁间区域至少应设置一只探测器；

④ 当被梁隔断的区域面积超过一只探测器的保护面积时，被隔断的区域应按式（29-5-8）计算探测器的设置数量；

⑤ 当梁间净距小于 1m 时，可不计梁对探测器保护面积的影响。

5）在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置点型探测器时，宜居中布置。感温火灾探测器的安装间距不应超过 10m；感烟火灾探测器的安装间距不应超过 15m；探测器至端墙的距离，不应大于探测器安装间距的一半。

6）点型探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于 0.5m。

7）点型探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。

8）房间被书架、设备或隔断等分隔，其顶部至顶棚或梁的距离小于房间净高的 5%时，每个被隔开的部分至少应安装一只点型探测器。

9）点型探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，并宜接近回风口安装，探测器至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 0.5m。

10）当屋顶有热屏障时，点型感烟火灾探测器下表面至顶棚或屋顶的距离，应符合表 29-5-26 的规定。

点型感烟火灾探测器下表面至顶棚或屋顶的距离　　　表 29-5-26

探测器的安装高度 h（m）	点型感烟火灾探测器下表面至顶棚或屋顶的距离 d（mm）					
	顶棚或屋顶坡度 θ					
	$\theta \leqslant 15°$		$15° < \theta \leqslant 30°$		$\theta > 30°$	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
$h \leqslant 6$	30	200	200	300	300	500
$6 < h \leqslant 8$	70	250	250	400	400	600
$8 < h \leqslant 10$	100	300	300	500	500	700
$10 < h \leqslant 12$	150	350	350	600	600	800

11）锯齿形屋顶和坡度大于 15°的人字形屋顶，应在每个屋脊处设置一排点型探测器，探测器下表面至屋顶最高处的距离，应符合表 29-5-26 的规定。

12）点型探测器宜水平安装。当倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°。

13）在电梯井、升降机井设置点型探测器时，其位置宜在井道上方的机房顶棚上。

14）一氧化碳火灾探测器可设置在气体可以扩散到的任何部位。

15）火焰探测器和图像型火灾探测器的设置应符合下列规定：

① 应计及探测器的探测视角及最大探测距离，可以通过选择探测距离长、火灾报警响应时间短的火焰探测器，提高保护面积要求和报警时间要求；

② 探测器的探测视角内不应存在遮挡物；

③ 应避免光源直接照射在探测器的探测窗口；

④ 单波段的火焰探测器不应设置在平时有阳光、白炽灯等光源直接或间接照射的场所。

16）线型光束感烟火灾探测器的设置应符合下列规定：

① 探测器的光束轴线至顶棚的垂直距离宜为 0.3～1.0m，距地高度不宜超过 20m；

② 相邻两组探测器的水平距离不应大于 14m，探测器至侧墙水平距离不应大于 7m 且不应小于 0.5m，探测器的发射器和接收器之间的距离不宜超过 100m；

③ 探测器应设置在固定结构上；

④ 探测器的设置应保证其接收端避开日光和人工光源直接照射；

⑤ 选择反射式探测器时，应保证在反射板与探测器间任何部位进行模拟试验时，探测器均能正确响应。

17）线型感温火灾探测器的设置应符合下列规定：

① 探测器在保护电缆、堆垛等类似保护对象时，应采用接触式布置；在各种皮带输送装置上设置时，宜设置在装置的过热点附近；

② 设置在顶棚下方的线型感温火灾探测器，至顶棚的距离宜为 0.1m。探测器的保护半径应符合点型感温火灾探测器的保护半径要求；探测器至墙壁的距离宜为 1～1.5m；

③ 光栅光纤感温火灾探测器每个光栅的保护面积和保护半径应符合点型感温火灾探测器的保护面积和保护半径要求；

④ 设置线型感温火灾探测器的场所有联动要求时，宜采用两只不同火灾探测器的报警信号组合；

⑤ 与线型感温火灾探测器连接的模块不宜设置在长期潮湿或温度变化较大的场所。

18）管路采样式吸气感烟火灾探测器的设置应符合下列规定：

① 非高灵敏型探测器的采样管网安装高度不应超过 16m；高灵敏型探测器的采样管网安装高度可以超过 16m；采样管网安装高度超过 16m 时，灵敏度可调的探测器必须设置为高灵敏度，且应减小采样管长度和采样孔数量；

② 探测器的每个采样孔的保护面积、保护半径应符合点型感烟火灾探测器的保护面积、保护半径的要求；

③ 一个探测单元的采样管总长不宜超过 200m，单管长度不宜超过 100m，同一根采样管不应穿越防火分区。采样孔总数不宜超过 100，单管上的采样孔数量不宜超过 25 个；

④ 当采样管道采用毛细管布置方式时，毛细管长度不宜超过 4m；

⑤ 吸气管路和采样孔应有明显的火灾探测器标识；

⑥ 有过梁、空间支架的建筑中，采样管路应固定在过梁、空间支架上；

⑦ 当采样管道布置形式为垂直采样时，每 2℃温差间隔或 3m 间隔（取最小者）应设置一个采样孔，采样孔不应背对气流方向；

⑧ 采样管网应按经过确认的设计软件或方法进行设计；

⑨ 探测器的火灾报警信号、故障信号等信息应传给火灾报警控制器；涉及消防联动控制时，探测器的火灾报警信号还应传给消防联动控制器。

19）感烟火灾探测器在格栅吊顶场所的设置应符合下列规定：

① 镂空面积与总面积的比例不大于15%时，探测器应设置在吊顶下方；

② 镂空面积与总面积的比例大于30%时，探测器应设置在吊顶上方；

③ 镂空面积与总面积的比例为15%～30%时，探测器的设置部位应根据实际试验结果确定；

④ 探测器设置在吊顶上方且火警确认灯无法观察时，应在吊顶下方设置火警确认灯；

⑤ 地铁站台等有活塞风影响的场所，镂空面积与总面积的比例为30%～70%时，探测器宜同时设置在吊顶上方和下方。

（3）住宅建筑火灾探测器的设置

1）每间卧室、起居室内应至少设置一只感烟火灾探测器。

2）可燃气体探测器在厨房设置时，应符合下列规定：

① 使用天然气的用户应选择甲烷探测器，使用液化气的用户应选择丙烷探测器，使用煤制气的用户应选择一氧化碳探测器；

② 连接燃气灶具的软管及接头在橱柜内部时，探测器宜设置在橱柜内部；

③ 甲烷探测器应设置在厨房顶部；丙烷探测器应设置在厨房下部；一氧化碳探测器可设置在厨房下部，也可设置在其他部位；

④ 可燃气体探测器不宜设置在灶具正上方；

⑤ 宜采用具有联动燃气关断阀功能的可燃气体探测器；

⑥ 探测器联动的燃气关断阀宜为用户可以自己复位的关断阀，且宜有胶管脱落自动保护功能。

（4）高度大于12m的空间场所的火灾探测器的设置

1）高度大于12m的空间场所宜同时选择两种及以上火灾参数的火灾探测器。

2）火灾初期产生大量烟的场所，应选择线型光束感烟火灾探测器、管路吸气式感烟火灾探测器或图像型感烟火灾探测器。

3）线型光束感烟火灾探测器的设置应符合下列要求：

① 探测器应设置在建筑顶部；

② 探测器宜采用分层组网的探测方式；

③ 建筑高度不超过16m时，宜在6～7m增设一层探测器；

④ 建筑高度超过16m但不超过26m时，宜在6～7m和11～12m处各增设一层探测器；

⑤ 由开窗或通风空调形成的对流层在7～13m时，可将增设的一层探测器设置在对流层下面1m处；

⑥ 分层设置的探测器保护面积可按常规计算，并宜与下层探测器交错布置。

2. 手动火灾报警按钮的设置

（1）每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

（2）手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为1.3～1.5m，且应有明显的标志。

3. 区域显示器的设置

（1）每个报警区域宜设置一台区域显示器（火灾显示盘）；宾馆、饭店等场所应在每

个报警区域设置一台区域显示器。当一个报警区域包括多个楼层时，宜在每个楼层设置一台仅显示本楼层的区域显示器。

（2）区域显示器应设置在出入口等明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3～1.5m。

4. 火灾警报器的设置

（1）火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一面墙上。

（2）每个报警区域内应均匀设置火灾警报器，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。

（3）火灾警报器采用壁挂方式安装时，其底边距地面高度应大于 2.2m。

5. 消防应急广播的设置

（1）消防应急广播扬声器的设置，应符合下列规定：

1）民用建筑内扬声器应设置在走道和大厅等公共场所。每个扬声器的额定功率不应小于 3W，其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于 25m，走道末端距最近的扬声器距离不应大于 12.5m。

2）在环境噪声大于 60dB 的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声 15dB。

3）客房设置专用扬声器时，其功率不宜小于 1W。

（2）壁挂扬声器的底边距地面高度应大于 2.2m。

6. 消防专用电话的设置

（1）消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

（2）消防控制室应设置消防专用电话总机。

（3）多线制消防专用电话系统中的每个电话分机应与总机单独连接。

（4）电话分机或电话插孔的设置，应符合下列规定：

1）消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、企业消防站、消防值班室、总调度室、消防电梯机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房应设置消防专用电话分机。消防专用电话分机应固定安装在明显且便于使用的部位，并应有区别于普通电话的标识；

2）设有手动火灾报警按钮或消火栓按钮等处宜设置电话插孔，并宜选择带有电话插孔的手动火灾报警按钮；

3）各避难层应每隔 20m 设置一个消防专用电话分机或电话插孔；

4）电话插孔在墙上安装时，其底边距地面高度宜为 1.3～1.5m。

（5）消防控制室、消防值班室或企业消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。

四、实例应用

民用建筑电气照明设计的基本原则，应以人为本，以创造良好的视觉环境为前提，并注意区分不同建筑类型的不同特点，既要保证照明的基本功能，又要体现出具有个性化的照明环境特征，这就需要掌握和运用前面介绍的设计方法和技巧。

（一）住宅照明设计要点

住宅照明设计应以人为本，以关怀人为目的。关注生活行为、生活场景、光的形式、

照明方式等因素，有效地创造浓厚的温馨感和优雅舒适的居室环境。21世纪的住宅空间，关注的不仅是量化空间，还有景观空间、智慧空间。因此，住宅照明设计亦应从单纯地注重照度的量的指标向更高层次的、全新的、质的指标转化。

住宅光环境设计与使用者的心理和生理活动密切相关，要完成照度、色温、显色性、亮度对比以及照明控制等设计内容。

1. 尊重居住者自主选择的原则

住宅照明质量的提高在于合理地选择灯具。而灯具造型的多样化又是满足个人对灯具形式偏好的需要，因此照明设计时应当尊重居住者的意愿。

通常对大量的一般住宅来讲，要考虑灯具形式、装饰色彩、家具设施等之间的关系，设计师可以以间接的方式影响照明设计，留有足够的照明灯具出线口和电插座数，并合理地选定位置，保证使用者的用电安全，灵活方便和有充裕的用电量。

2. 重视家庭办公照明，适应现代生活工作需要

据统计，人们每天（指工作日）几乎有3/5的时间要在家里度过。家庭办公概念的兴起，使不少本来在工作时间之余尚需在家加班的人来说，在家里工作的时间更多了。因此应注意将起居室、书房的照度设计按照办公需要来考虑。

要合理选择照明方式。依据视觉工作的特点，办公桌面应有足够的照度，台灯仅是一般照明的补充，不宜单纯依靠台灯来满足办公需求；这是因为台灯作为局部照明，不能满足较长时间视觉工作的特点和室内亮度分布的要求，容易加速视觉疲劳，降低工作效率。同时由于台灯与人体的距离较近，光热辐射对心理和生理的影响也是设计师不可忽视的因素。

3. 创造良好的光环境，提高家庭生活质量

住宅的光环境关系到人们的视觉卫生、身心健康及提高生活质量等问题，要求设计者合理选择灯具并正确处理好光和颜色的相互关系，努力创造适合住宅的主题光环境。

（1）合理选择光源。住宅主要房间照明宜选用色温不高于3300K、显色指数大于80的节能型光源，同时应选用可立即点燃的光源，以利于安全。

（2）处理好视觉工作区域的亮度分布。

（3）调节好室内表面反射比。

（4）选择适宜的照度水平。

4. 照明设计原则

理想化的住宅照明，只能在条件具备时方可办到。在现实条件下，除高档住宅公寓可按照房间功能进行照明设计外，多种情况下不得不将照明设计按适应多种使用功能来考虑。住宅建筑照明标准参照《建筑照明设计标准》选取。住宅照明设计的原则是：

（1）起居室

住宅的起居室是社交、休憩和与家人交流的主要活动空间，同时常常兼作餐厅使用，在灯具的选择和布置上可考虑活泼一些。通常可根据房间的净高确定布灯形式。当起居室的净高在2.7m左右、面积在25～35m^{2}时，可考虑用吸顶灯或吊灯，但吊灯底部距地高度不宜低于2.3m。当起居室净高低于2.5m时，一般照明宜首选吸顶安装方式。可利用一般照明加装调光器的形式解决看电视时保持亮度的问题。

（2）卧室

卧室是居住者睡眠、休息的空间。故卧室的一般照明宜设置在床具靠近脚部的边沿上

方，宜选用深照型灯具以控制眩光的产生。可设置床头壁灯或台灯来解决床上阅读的问题，若兼作儿童卧室时，一般照明应明亮一些。卧室的夜灯可视需要而设置。

卧室的一般照明控制，宜选用无线遥控类型并可平滑调光。

（3）卫生间

卫生间布灯位置应避免位于便器的上方或其背后，并应在距淋浴头 1.2m 或距浴缸边口 0.6m 范围以外设置。

当以镜面灯作为一般照明时，镜面灯宜设置在镜面的上部，采用墙壁安装或顶部安装方式。灯具的安装位置应在视角 60°（即以水平视线与镜面的交点为中心，半径大于 300mm 的范围）以外，同时灯具的亮度不宜超过 $2100cd/m^2$。当采用荧光灯时，宜选用带三基色荧光粉涂层的光源。

对于明卫生间，灯具宜安装在与采光窗相垂直的墙面上，以免在窗户上映出人体阴影；而对于暗设卫生间的照明设计，则更应关注白天出入卫生间时的视觉适应，以有利于安全。

卫生间的照度水平不宜太低。灯具和开关插座的选型安装应符合“特殊装置或场所的安全保护”（见《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008）要求。卫生间的照明和排气扇控制开关面板，宜设置在卫生间门外。

（4）住宅（公寓）的公共走廊、楼梯间应设人工照明，除高层住宅（公寓）的电梯间和火灾应急照明外，均应安装节能型自熄开关或设带指示灯（或自发光装置）的双控延时开关。

5. 电气安全及其他

电气照明装置的选择，不仅关系到用电安全、实用方便、经济美观，同时也关系到电气照明系统的稳定性、可靠性以及运行状态的质量。

（1）住宅建筑的电源进线处应进行总等电位联结。

（2）住宅建筑的配电干线或适宜配电线路上应设有预防电气火灾的漏电保护装置（如根据需要，采用切断相应电源或选用防火漏电电流动作报警器），其动作电流为 0.3～0.5A，动作时间为 0.15～0.5s。

（3）住宅建筑的垂直配电干线宜采用预制分支电缆或封闭式母线。

（4）居住建筑每户照明功率密度现行值为 $6W/m^2$。

（5）每套住宅应设有可同时合断相线与中性线的电源总开关。

（6）每栋住宅的照明、电力、消防及其他防灾用电负荷，应分别配电。家居配电箱的供电回路应按下列规定配置：

1）每套住宅应设置不少于一个照明回路；

2）装有空调的住宅应设置不少于一个空调插座回路；

3）厨房应设置不少于一个电源插座回路；

4）装有电热水器等设备的卫生间，应设置不少于一个电源插座回路；

5）除厨房、卫生间外，其他功能房应设置至少一个电源插座回路，每一回路插座数量不宜超过 10 个（组）。

（7）每套住宅的电源插座电路应设置漏电保护装置。

（8）住宅配置的灯具应首选可自行简单方便更换光源并便于安装、清洁的类型。这是因为在很多情况下，为了保持房间内的最佳照明条件，常需要居住者及时更换寿命已终结

的光源。

（9）住宅照明的控制开关，宜选用带有通断指示灯的面板。起居室、卧室等房间，宜选用可调光或无线遥控的类型。当条件适宜时也可采用小型集散型控制系统或i-bus智能控制系统。

（10）通道的宽度小于1.2m时，不宜在墙面上安装壁灯。这是考虑搬动家具设备时会造成障碍。如必须设置壁灯时，则只宜选用较扁形的并且下端距地不低于2m的壁灯。

（11）重视住宅中的电源插座位置选择。当电源插座设置不当而被家具等物遮挡时，将无法使用。现代化的住宅需要配置充足的电源插座。为此，除空调制冷机、电采暖、厨房电器具、电灶、电热水器等应按设备所在位置设置专用电源插座外，一般电源插座在每面墙上的数量不宜少于2组，每组由单相二孔和单相三孔插座面板组成。两组电源插座的间距不应超过2.0～2.5m，距端墙不应超过0.5m。在非照明使用的电源插座（包括专用电源插座）或通信系统、电视共用天线、安全防范等专用连接插件近旁，有布灯可能或有设置电源的要求时，应增加电源插座的配置。

家用计算机、复印机、电视机（家庭影院系列）、空调器、电采暖器、电灶、厨房电器具、电热水器、排油烟机、排气扇、洗衣机等宜选用带有开关及指示灯的电源插座面板，此时电源插座安装高度宜距地1.8m以上。在特殊情况下，采取必要的安全措施后，安装高度可不低于1.4m。

二孔电源插座或虽为三孔电源插座但没有保护线（PE线）时，应在电源插座面板上标明“无保护线”，以警示使用者。

住宅建筑所有电源插座底边距地1.8m及以下时，应选用带安全门的产品。每套住宅电源插座的数量应根据套内面积和所使用的家用电器设置，且应符合表29-5-27的规定。起居室（厅）、兼起居的卧室、卧室、书房、厨房和卫生间的单相两孔、三孔电源插座宜选用10A的电源插座。对于洗衣机、冰箱、排油烟机、排风机、空调器、电热水器等单台单相家用电器，应根据其额定功率选用单相三孔10A或16A的电源插座。洗衣机、分体式空调、电热水器及厨房的电源插座宜选用带开关控制的电源插座，未封闭阳台及洗衣机应选用防护等级为IP54型电源插座。

电源插座的设置要求及数量 **表29-5-27**

序号	名称	设置要求	数量
1	起居室（厅）、兼起居室的卧室	单相两孔、三孔电源插座	≥3
2	卧室、书房	单相两孔、三孔电源插座	≥2
3	厨房	IP54型单相两孔、三孔电源插座	≥2
4	卫生间	IP54型单相两孔、三孔电源插座	≥1
5	洗衣机、冰箱、排油烟机、排风机、空调器、电热水器	单相三孔电源插座	≥1

（12）新建住宅建筑的套内电源插座应暗装，起居室（厅）、卧室、书房的电源插座宜分别设置在不同的墙面上。分体式空调、排油烟机、排风机、电热水器电源插座底边距地不宜低于1.8m；厨房电炊具、洗衣机电源插座底边距地宜为1.0～1.3m；柜式空调、冰箱及一般电源插座底边距地宜为0.3～0.5m。

（13）对于装有淋浴或浴盆的卫生间，电热水器电源插座底边距地不宜低于2.3m，排风机及其他电源插座宜安装在2区（见《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—

2008）以外。

（14）≥10层住宅的楼梯间、电梯间及其前室和长度超过20m的内走道，应设置应急照明，应急照明在采用节能自熄开关时，必须采用应急自动点亮的措施。

（二）办公照明设计要点

办公照明设计的主要任务是有利于提高工作效率、减少视觉疲劳和直接眩光，创造团结、祥和的工作环境。考虑到在办公室工作的主要时间是白天，因此关注照明入射光的方向性、室内亮度比与反射比的合理选择，以及有效地将电气照明与天然采光相结合，而形成舒适宜人的办公环境，应是现代办公室照明设计追求的目标。

1. 一般办公室照明光源的色温可选择3300～5300K（宜选用4000～4600K）范围内的T8或T5型直管荧光灯。照明光源的显色指数应为80；灯具截光角应控制在50°以内；眩光限制UGR≤19。

2. 办公室、阅览室等长时间连续工作房间照明的亮度比宜不大于表29-5-28所列数值。

室内表面亮度比值 **表29-5-28**

对比表面	亮　度　比	对比表面	亮　度　比
视觉对象与相邻表面	1∶1/3	视觉对象与远处较亮表面	1∶10
视觉对象与远处较暗表面	1∶1/10	灯具与附近表面	20∶1

3. 室内装饰材料的反射比宜按表29-5-29选取。

室内反射表面反射比关系 **表29-5-29**

表面名称	顶　棚	墙　面	地　面	作业面
反射比	0.6～0.9	0.3～0.8	0.1～0.5	0.2～0.6

4. 办公建筑的照度水平

办公室照明在高照度条件下，有利于视觉工作，同时会增加办公室的开敞感。办公室应当由一般照明获得所需照度水平。办公室照明标准值可参考《建筑照明设计标准》选取。

5. 灯具形式

办公室宜选用直接型、蝙蝠翼形配光荧光灯具。

6. 布灯方案

办公室布灯方案关系到限制直接眩光和反射眩光，因此灯具的布置排列一定要根据工作人员的工作位置的设定考虑，应将灯具布置在写字台的两侧上方，并使荧光灯具的纵轴与水平视线相平行。

办公室布灯方式和灯型选择还关系到室内空间亮度的合理分布。通常情况下，对于直管型荧光灯具宜采用多管组合灯具连续布灯，并注意距高比关系，确保室内照明均匀分布。

大空间办公室，在布灯时应注意开间再分隔时不会导致灯位的变更，并且为了充分利用天然光效果，改善对比，灯具宜平行于外窗布置；也可按办公室基本单元布灯。

办公室布灯原则如图29-5-7所示。

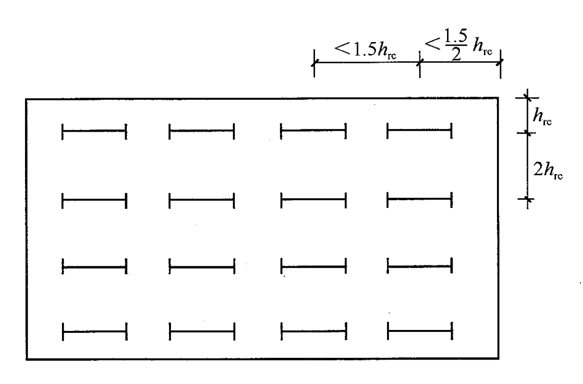


图 29-5-7 办公室布灯原则

7. 会议室照明应注重室内的垂直照度。在有采光窗的情况下，为使背窗而坐的人显现出清楚的容貌，应使脸部垂直照度不低于 300lx。会议室的照明控制宜采用可平滑调光型开关。

8. 门厅照明宜选用庄重、优雅、简洁、大方的灯具形式，避免采用华丽热烈的水晶灯等类型。门厅照明应考虑视觉适应。

9. 办公室照明控制方式的选择要考虑工作人员操作的灵活性和方便性，以及节电的可能性。

10. 办公室照明插座的数量不应少于工作位置或人员数量。信息、电子设备应配置的电源专用插座的数量要符合相关标准的规定。

（三）教室照明设计要点

教学用照明应注意解决好传授与吸收知识信息过程中的视觉功效。一项对智力行为的调查研究表明：教室照明质量的优劣，不仅关系到视觉功效，同时对于记忆、逻辑思维、注意力集中程度和智力水平等许多方面都有显著的影响。因此，改善和提高教学用照明质量的关键，应是合理地选择室内亮度分布和照度水平。

由于教学中学生需反复地长距离注视黑板文字、符号和近距离记笔记与阅读教材，学生的视觉适应性在不断变化，教学用照明设计中应注意解决好这一问题。

1. 教室照明需要给予高照度水平，以获取视觉舒适感。教室照明标准值可参考《建筑照明设计标准》中的数值选取。

2. 教室照明光源宜采用显色指数 R_a 大于 80 的细管径稀土三基色荧光灯；对识别颜色有较高要求的教室，宜采用显色指数 R_a 大于 90 的高显色性光源。有条件的学校，教室宜选用无眩光灯具。

3. 在正常视野中，物件表面之间的亮度比宜控制在表 29-5-30 的指标之内。教室装饰材料的反射比宜符合表 29-5-31 的要求。

适宜的亮度比　表 29-5-30

对比表面	亮度比
书本与桌面	1∶1/3
书本与地面	1∶1/3
书本与采光窗	1∶5

适宜的反射比　表 29-5-31

室内表面	顶　棚	墙　面	地　面	桌　面	黑　板
反射比（%）	60～80	40～60	15～30	35～50	15～20

4. 教室应采用高效率灯具，不得采用裸灯。灯具悬挂高度距桌面的距离不应低于 1.7m。灯管应采用长轴垂直于黑板方向布置。

照明的方向性对保证教室照明质量是至关重要的，《中小学校设计规范》中强调灯具长轴垂直于黑板方向，是为了最大限度地控制眩光。同时，荧光灯纵轴向与采光窗平行，也满足学生对光线质量的要求。因为多数学生是用右手写字，受天然光进入方向的影响，会在右手侧产生阴影，而靠窗坐的学生的右侧更觉暗淡，为此采用荧光灯纵轴向与采光窗平行布灯的方法，使之借助平行视线方向的灯具减弱人工光与天然光之间的亮度对比，这

对改善造型立体感是非常重要的，如图 29-5-8 所示。对于左手写字的学生来说，这种布灯方式也有利于冲淡左手的阴影干扰。教室布灯的典型方案见图 29-5-9。

5. 教室黑板应设专用黑板照明灯具，其最低维持平均照度应为 500lx，黑板面上的照度最低均匀度宜为 0.7。黑板灯具不得对学生和教师产生直接眩光，因此教室宜设置独立的非对称式配光黑板专用照明灯具。能避免光幕反射的黑板照明专用灯的设置是由黑板上沿和前排学生决定的，详见图 29-5-10。



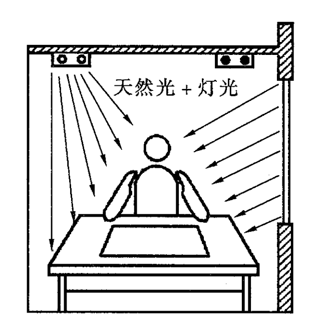


图 29-5-8　与采光窗平行布灯效果示意

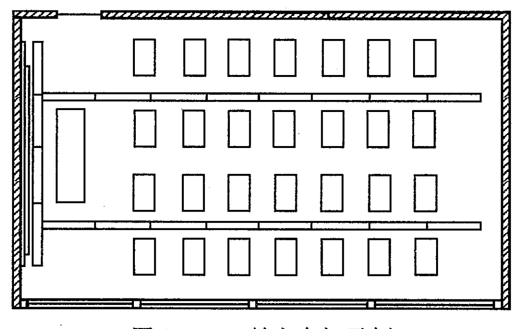


图 29-5-9　教室布灯示例

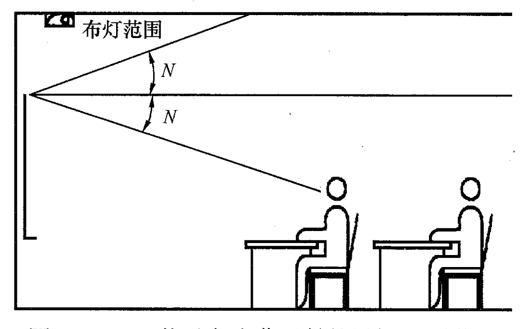


图 29-5-10　能避免光幕反射的黑板照明范围

6. 疏散走道及楼梯应设置应急照明灯具及灯光疏散指示标志。

（1）中小学和幼儿园的疏散场所地面的照度值不低于 5lx；

（2）高等学校的防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室、楼梯间、室外楼梯的疏散照明的地面水平照度不低于 5lx，其他场所水平疏散通道的照度值不低于 3lx。

7. 配电系统支路的划分应符合以下原则：

（1）室内线路应采用暗线敷设；

（2）教学用房和非教学用房的照明线路应分设不同支路。教学用房照明线路支路的控制范围不宜过大，以 2～3 个教室为宜；

（3）门厅、走道、楼梯照明线路应设置单独支路；

（4）教室内电源插座与照明用电应分设不同支路；

（5）空调用电应设专用线路。

8. 照明控制

（1）门厅、走道、楼梯照明线路宜集中控制；

(2) 普通教室、阅览室等房间所控灯宜与侧窗平行；

(3) 多媒体教室、阶梯教室、报告厅等场所，宜按靠近或远离屏幕或讲台分组。

9. 各教室的前后墙应各设置一组电源插座；每组电源插座均应为220V二孔、三孔安全型插座。

(四) 图书阅览室照明设计要点

图书馆作为借阅图书文献的场所，适于人的长时间阅读，避免视觉疲劳和反射眩光是图书馆照明设计的重要任务。

1. 照度标准

图书馆照明标准值可参考《建筑照明设计标准》中的数值选取。

2. 光源选择

图书馆照明光源宜采用显色指数 R_a 大于80的细管径稀土三基色荧光灯。阅览室光源色温可为4000～5000K，书库则可选用日光色（色温6750K）的荧光灯。

3. 阅览室照明

阅览室的视觉作用主要是阅读和抄录资料，这与教室功能虽有相同之处，但没有远近距离交错换位的视觉作业要求；因此从某种意义上说，阅览室照明的基本功能应与办公室类同。阅览室照明设计的重点是：确定适宜的入射光的方向和选择合理的亮度分布。

阅览室可采用一般照明和分区一般照明方式；小阅览室也可采用混合照明方式，但要与阅览桌布置密切配合。

(1) 阅览室照明宜与阅读人员主视线平行布灯，并且分布在座位两侧的上方。避免将灯布置在阅读书桌的正前方，以防光幕反射。

(2) 一般阅览室灯具可采用直接配光型开启式荧光灯具。灯具反射面宜采用白色、具有漫反射特性的材料。

(3) 大阅览室照明灯的控制，宜采用多位集散控制方式，并应根据采光窗的远近分列照明开关。

4. 书库

书库照明设计的重点是保证书架上的必要垂直照度和避免眩光。

(1) 书库照明应选用具有窄配光光强分布特性的专用灯具。

(2) 书库照明用开启式荧光灯具的保护角不宜小于20°，灯的平均亮度不宜大于20000cd/m²。

(3) 灯具与易燃物的距离应大于0.5m。

(五) 旅馆照明设计要点

旅馆应为客人提供一个舒适、优美、安全的休憩环境。旅馆照明设计的要点是：

1. 灯具选择

旅馆照明宜选用色温柔和、显色性高的灯具。旅馆主要厅室的照明一般采用色温不超过3300K、显色指数大于80的节能型光源。

2. 照度标准

旅馆建筑照明的照度标准选自《建筑照明设计标准》中旅馆建筑照明标准。

照明设计以旅馆门厅和三星级以上旅馆客房为例，具体说明。

（1）旅馆大堂照明设计

大堂的照明与装修设计应极富创造性、观赏性和安全性。这就要求有效地改善照度扩散度，提高垂直照度，使顶棚和地面形成适宜的亮度比，以方便客人迅速确定厅室的去向和交通运输等活动的区界。光纤水晶满天星组成的装饰不仅可以补充一般照明，更可使大堂显得雍容华贵、精美典雅。

门厅照明宜随厅内照度的变化调节灯光或采用分路控制方式，以适应白天或夜晚对门厅照明的不同要求，同时还应满足客人短暂阅读报刊等所需照度要求。

总服务台照明要突出其功能形象，照明要明亮，照度水平要高，同时应避免产生反射眩光。

（2）三星级以上旅馆客房照明设计

根据客人短期住宿和不需要长时间进行视觉作业的特点，旅馆客房除进入客房的小通道和卫生间外不设一般照明。对于客房来说，照度的高低并不重要，重要的是保证照明质量。

1）照明质量

①限制室内眩光；

②保证一定的空间亮度。

2）客房对照明灯光的要求

①控制方便，就近开、关灯；

②亮度可调；

③柔和的色温和良好的显色性。

3）客房的灯光设置

以标准的双床间客房为例，如图 29-5-11 所示。

①进门小过道顶灯选用嵌入式筒灯或吸顶灯；

②床头灯

床头灯有下面 4 种形式：

a. 床头柜上设台灯；

b. 床头板上方设固定壁灯；

c. 床头板上方设滑轨，灯具可在滑轨上移动；

d. 床头板上方采用特殊形式的壁灯群，或将床头板作为发光壁并可调光。

③ 卧室顶灯

通常不设顶灯，需要时可采用不同形式的吸顶灯，单火或多火小型吊杆花灯。

④ 梳妆台灯

客房内设有梳妆台和梳妆镜时，灯具应安装在镜子下方并与梳妆台配套制作。

⑤ 落地灯

设在沙发茶几处，由插座供电。

⑥ 写字台灯

可设台灯或壁灯，由插座供电。

⑦ 脚灯

安装在床头柜的下部或进口小过道墙面底部，供夜间活动用。

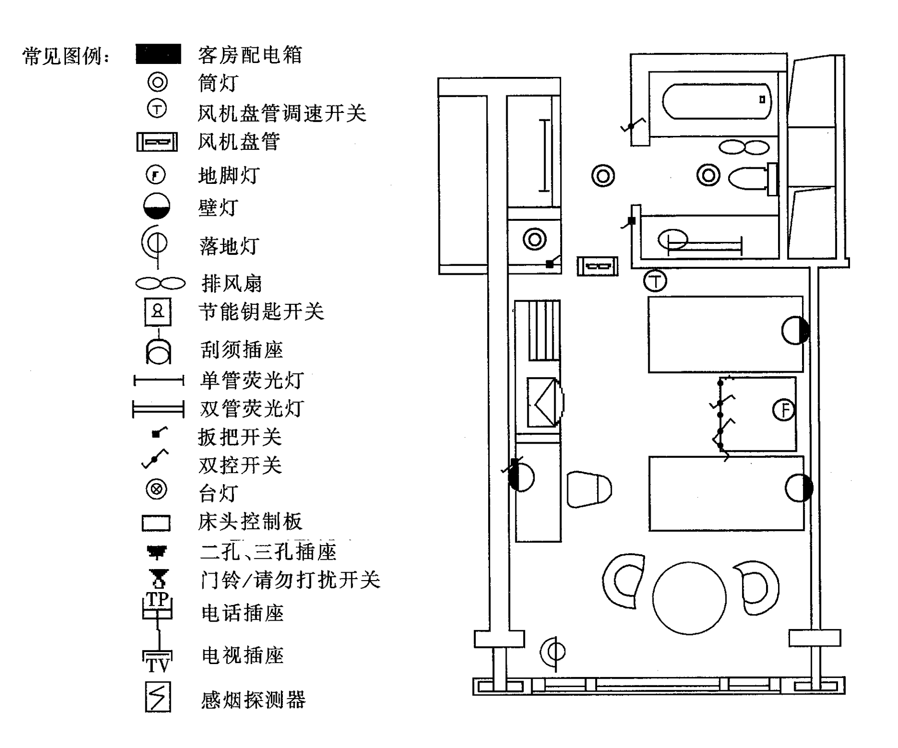


图 29-5-11　客房灯具、空调、开关平面布置图

⑧ 壁柜灯

设在壁柜内，将灯具开关（微动限位开关）装设在门上；开门则灯亮，关门则灯灭。但应有防火措施。

⑨ 窗帘盒灯

窗帘盒内设置荧光灯，可以起到模仿自然光的效果，夜晚从室外远处看，起到透光照明的作用。

⑩ 总统豪华套间

除具有一般客房的功能灯饰外，在客厅和餐厅增设豪华灯饰。

4）卫生间的灯光设置

①顶灯设在卫生间顶棚中间，采用吸顶和嵌入式，使用紧凑型荧光灯或白炽灯光源；

②镜箱灯安装在化妆镜的上方，一般用荧光灯。对于三星级宾馆，显色指数要大于 80。

5）客房灯光控制方式

客房灯光控制应满足方便灵活的原则，采用不同的控制方式，见图 29-5-11。

① 进门小过道顶灯采用双控，分别安装在进门侧和床头柜上；

② 卫生间灯的开关安装在卫生间的门外墙上；

③ 床头灯的调光开关及脚灯开关安装在床头柜上；

④ 梳妆台灯采用双控开关分别安装在梳妆台和床头柜上；

⑤ 落地灯使用自带的开关或在床头柜上双控；

⑥ 窗帘盒灯在窗帘附近墙上设开关，也可在床头柜上双控。

6）客房对插座的要求

①数量：满足客房不固定电器对插座的使用数量要求。

②位置：客房的各种插座及床头控制板用接线盒，一般按一定要求装在墙上，当隔声标准高且条件允许时，可装在地面上，如图 29-5-12 所示。

7）弱电要求

房间内应设置弱电插座，如计算机网络、电视、调频、电话、火灾报警探测器、广播呼叫设施等，如图 29-5-13 所示。

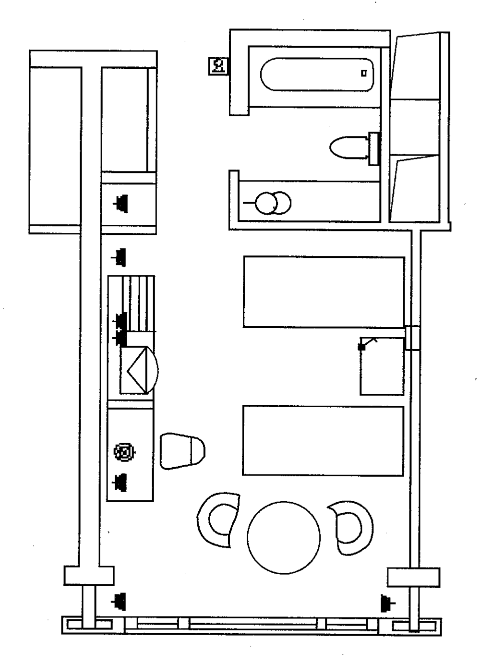


图 29-5-12　客房插座平面布置图

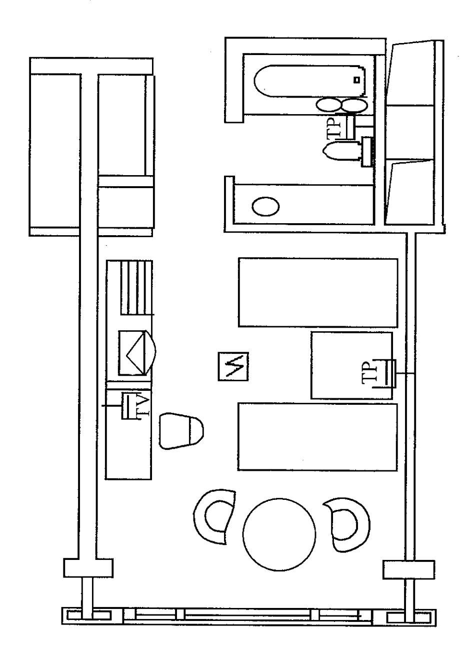


图 29-5-13　弱电布置图

8）床头柜控制板

三星级以上旅馆客房内均设有床头柜控制板，客房内的灯光、电视机、空调设备、广播音响及呼叫信号等均在控制板上集中控制。有的采用计算机控制，其控制功能更多。床头柜后设有强电、弱电的接线盒，通过多孔插座或接线端子与各种线路连接。其接线详见图 29-5-14 所示。

9）现代旅馆客房还设有节能控制开关，控制冰箱之外的所有灯光、电器，以达到人走灯灭，安全节电的目的。其节电开关有以下几种：

①在进门处安装一个总控开关，出门关灯，进门开灯。其优点是系统简单、造价低，但是要靠顾客手动操作。

②与钥匙联动方式，即开门进房后需将钥匙牌插入或挂到门口的钥匙盒内或挂钩上，带动微动开关接通房间电源。人走时取出钥匙牌，微动开关动作，经 10～30s 延时使电源断开。这种称为继电器式节能开关的优点是控制容量大，客人通过取钥匙的动作就可自动

断电。

③直接式节能钥匙开关，是通过钥匙牌上的插塞直接动作插口内的开关，通断电源，且有 30s 的延时功能，但控制功率较小。

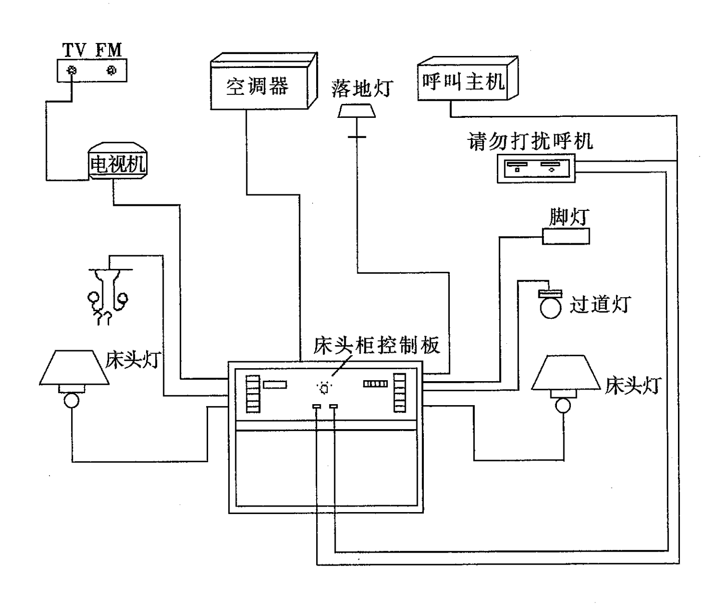


图 29-5-14　床头柜控制板接线图

五、例题分析

（一）例题 29-5-3

1. 任务书

（1）设计任务

完成所给定平面图 29-5-15 的顶棚布置图，设计必须以最经济的方式在顶棚里将灯具、设备管道结构协调统一布置，只设计会议室和接待室，提供的剖面图 29-5-16 只是帮助你理解建筑空间。

注：不要在剖面图上画。

（2）设计条件

必须遵从下列要求：

1）顶棚网格：2.8m 净高的会议室及接待室的顶棚 600mm×1200mm 吊顶网格。贮藏间及走廊是石膏板，净高为 2.4m。

2）灯：保证在高出地面 760mm 处的接待桌与会议桌上有 750～900lx 照度。其他房间包括贮藏间及走廊地面上保证有 400～500lx 照度。利用所给出的两种灯具的照度曲线进行设计，见图 29-5-17、图 29-5-18。

3）空调：设计一经济空调系统，使空间能够统一空气送配。（注：软管不能超过 3.7m。在梁下和吊棚之间只能放置一层空调管道。）

（3）设计要求

1）用下列图例在顶棚平面上画出所要求的电气设备和通风系统；

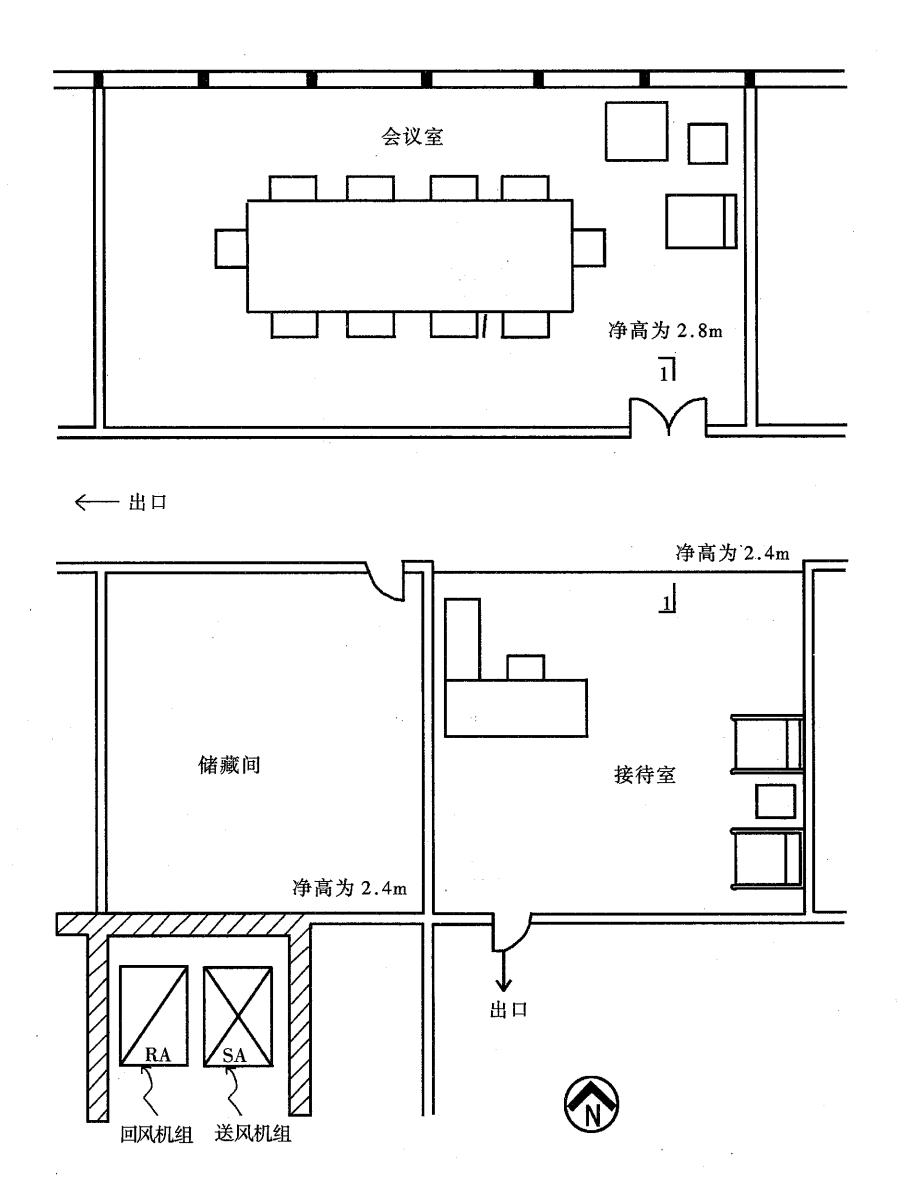


图 29-5-15 局部顶棚平面图

2）画出顶棚吊顶网格；

3）用单线标出空调管线位置及标注其符号；

4）标出送风口和回风口；

5）标出灯具的位置；

6）标出空调防火阀和疏散指示灯。

（4）图例

F 600mm×1200mm 灯

F 600mm×600mm 灯

空调送风口

空调回风口

筒灯

疏散指示灯

软管

—S— 空调送风管道

—R— 空调回风管道

空调防火阀

空调回风阀

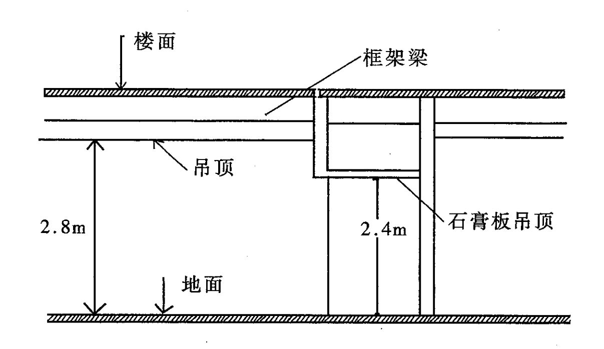


图 29-5-16　1—1 剖面图

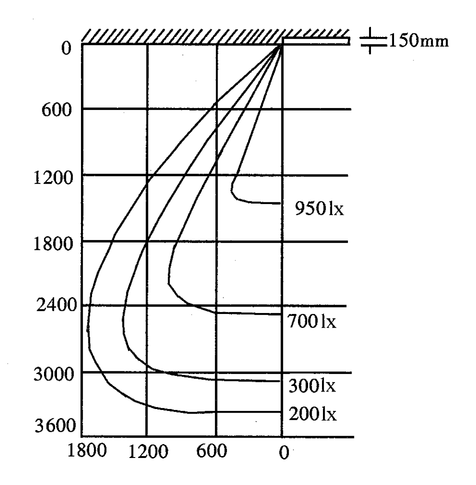


图 29-5-17　嵌入式荧光灯具空间等照度曲线
（方格网为 600mm×600mm）

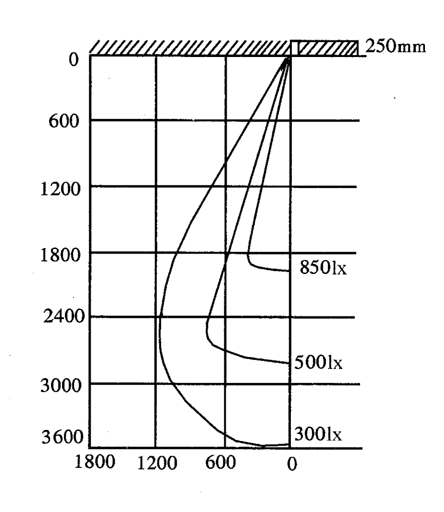


图 29-5-18　嵌入式白炽灯具空间等照度曲线
（方格网为 600mm×600mm）

2. 解答

（1）解题要点

顶棚网格布置合理经济；灯具位置布置合理，桌面照度满足要求；疏散指示灯位置正确。送、回风主管道布置在走廊与储藏空间中，既能满足空间使用要求，又能满足主管道布置要求。软管设在主要空间的吊顶内，尽量减少吊顶空间，以满足主要空间较高的净空要求。送风口靠近窗口，回风口设在屋内与窗相对的顶棚上，对流效果好。在管道竖井的墙上分别设置送风与排风防火阀，同时在接待室也设有送、排风口，设计如图 29-5-19 所示。

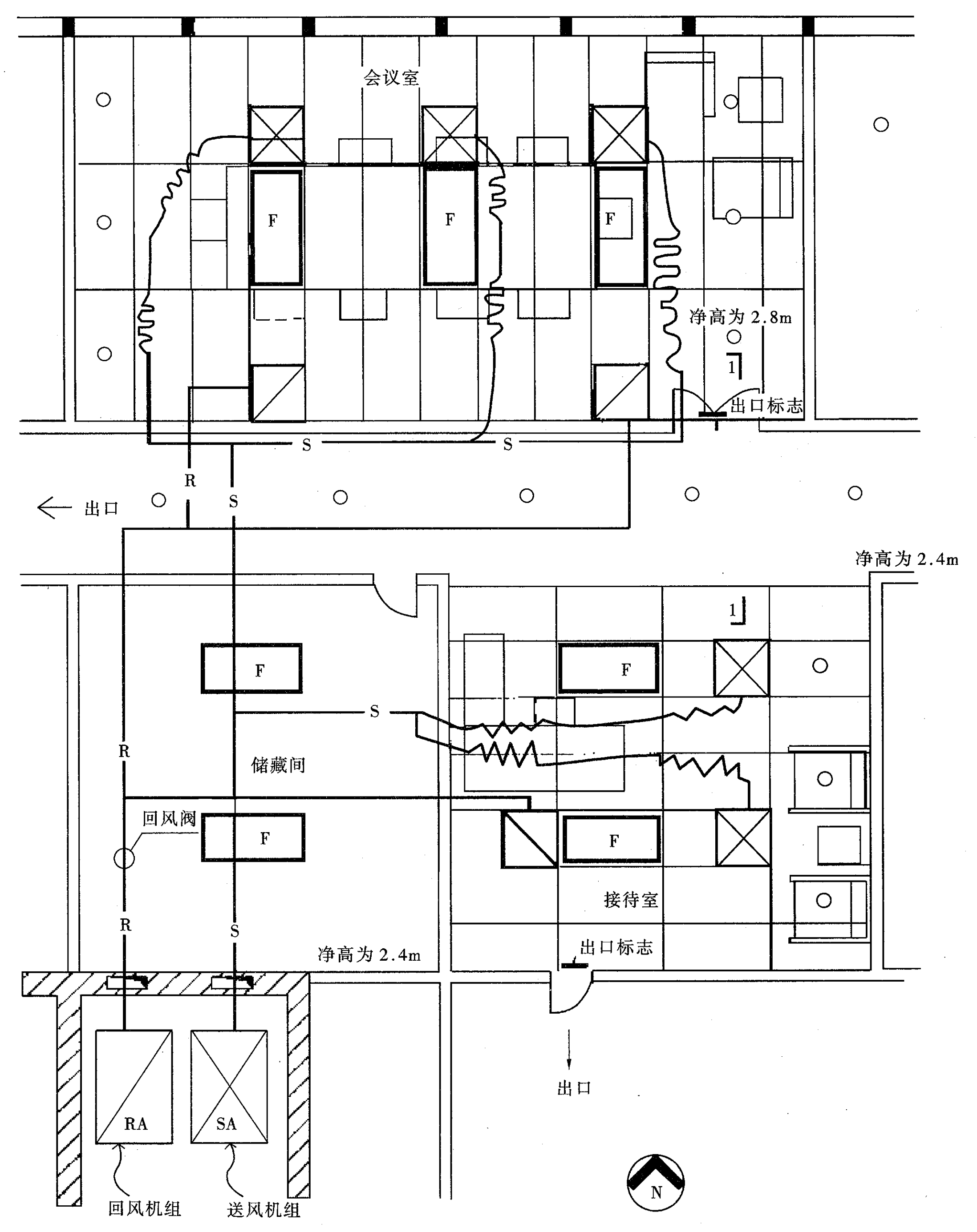


图 29-5-19　局部顶棚设备布置图（参考答案）

（2）作图提示

1）一般照明

①灯具形式。根据顶棚网格大小来确定灯具形式，灯具选择 600mm×1200mm 的尺寸。在房间主要工作面上应以荧光灯照明为主，休息区配以白炽灯照明。

②灯具数量。根据所给两种灯具配光曲线按要求确定灯具位置及数量。

2）应急照明

明确题目中应急照明设计内容及设置场所。本题目设计范围在会议室和接待室内，故应急照明仅涉及疏散照明，疏散指示灯要标注清楚。

3）通风、空调设计（略）

（二）例题 29-5-4

1. 任务书

（1）设计任务

在一个高层办公楼的会议室内（设有会议桌），见图 29-5-20，完成吊顶、照明灯具、空调、喷淋的布置。

（2）设计要求

1）吊顶采用 0.6m×0.6m 或 1.2m×1.2m 的吊顶方格网，进行会议室吊顶布置。

2）照明工作面（0.75m 高）处要求有 150lx 的照明，使用日光灯具，单管 40W，双管 80W，带反射罩的内置灯具单位面积的安装功率为 10W。

3）空调用经济的管道布置，提供均匀的气流，会议室可作回风管场所，管道均内置于吊顶内。

4）布置喷淋系统。

（3）图纸要求

1）画出吊顶图；2）灯具定位图；3）紧急出口记号；4）布置送风口；5）布置回风口；6）布置喷淋口。

（4）图例

日光灯	F 40W　F 80W	送风管	———
出口标记	▬	回风管	– – – –
出风口	⊠	消防管	———
回风口	◪	喷淋口	⊙

2. 解答

（1）解题要点

正确掌握建筑设备设计规范和合理有效的处理形式，满足人们的使用要求，协调建筑空间、结构与设备之间的关系，设计见图 29-5-21 所示。

（2）作图提示

1）画出吊顶平面图。本题采用 0.6m×0.6m 吊顶方格网。

2）一般照明

①首先求出灯具使用个数

$$n=\frac{15\mathrm{m}\times 12\mathrm{m}\times 10\mathrm{W/m^2}}{80\mathrm{W}}=22.5$$

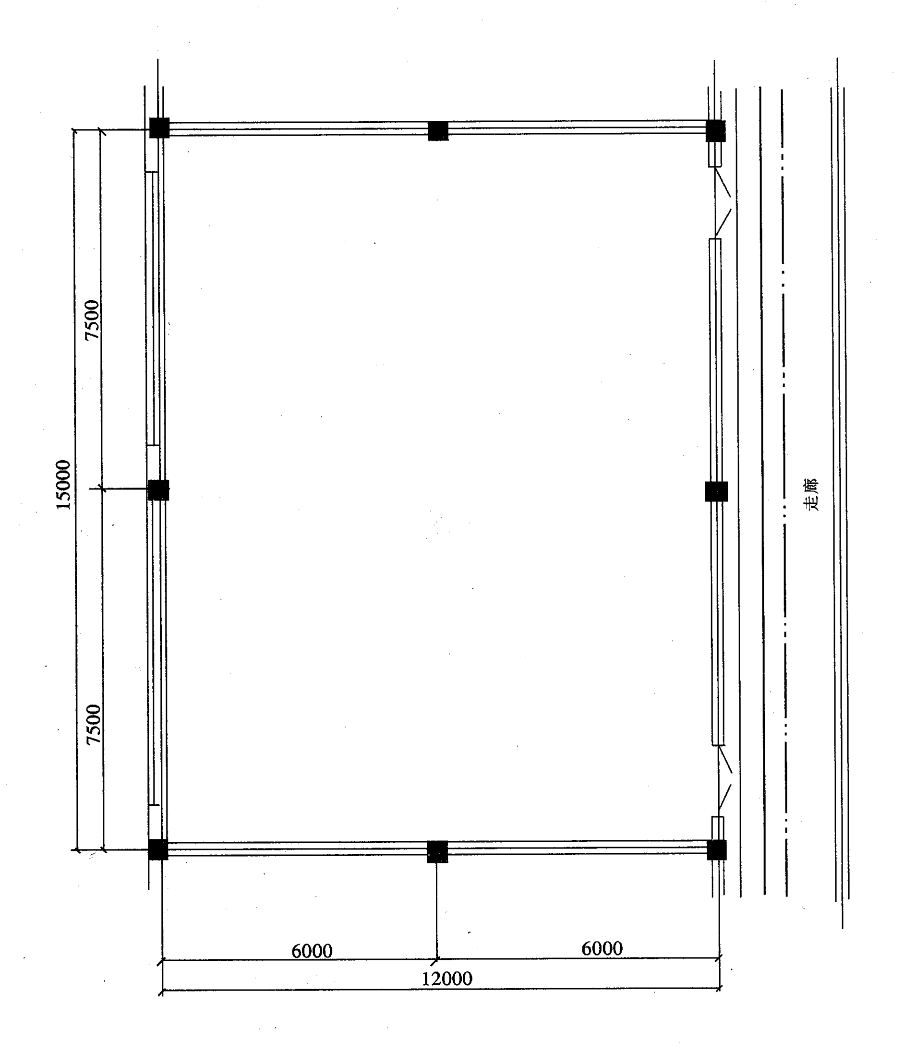


图 29-5-20　会议室平面图

取双管荧光灯 24 套。

②灯具布置。双管荧光灯具尺寸为 600mm×1200mm，故每套灯具占两个方格。灯具长轴方向平行外窗布置，布灯时要考虑均匀、柔和、统一、对称。

3）应急照明

由于题目中设计范围只是在办公楼的会议室内，应急照明仅考虑疏散照明即可。将紧急出口标记布置在疏散口上部。

4）空调管道、喷淋系统设计（略）

（三）例题 29-5-5

1. 任务书

（1）设计任务

图 29-5-22 为某栋一类高层地下室的一个防火分区平面图。根据防火规范、任务要求

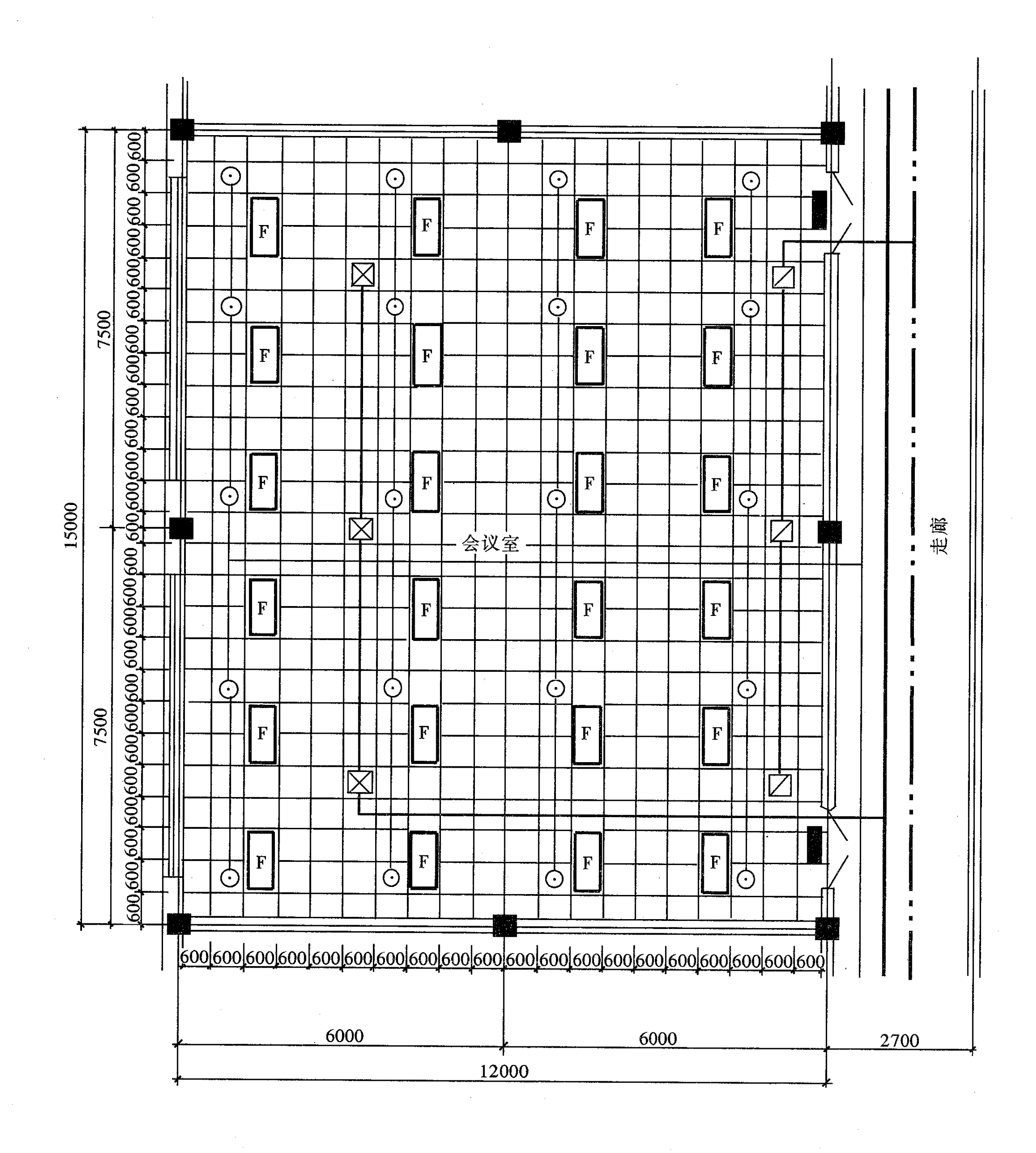


图 29-5-21　会议室平面图（参考答案）

和图例，布置分区内的部分消防设施，做到最经济合理。

（2）任务要求

在给出平面图 29-5-22 内，布置火灾应急照明灯。

（3）图例

应急照明灯　◎

（4）作图选择题（电气部分）

均不需设置火灾应急照明的一组空间是：

A　员工活动室、库房、水泵房

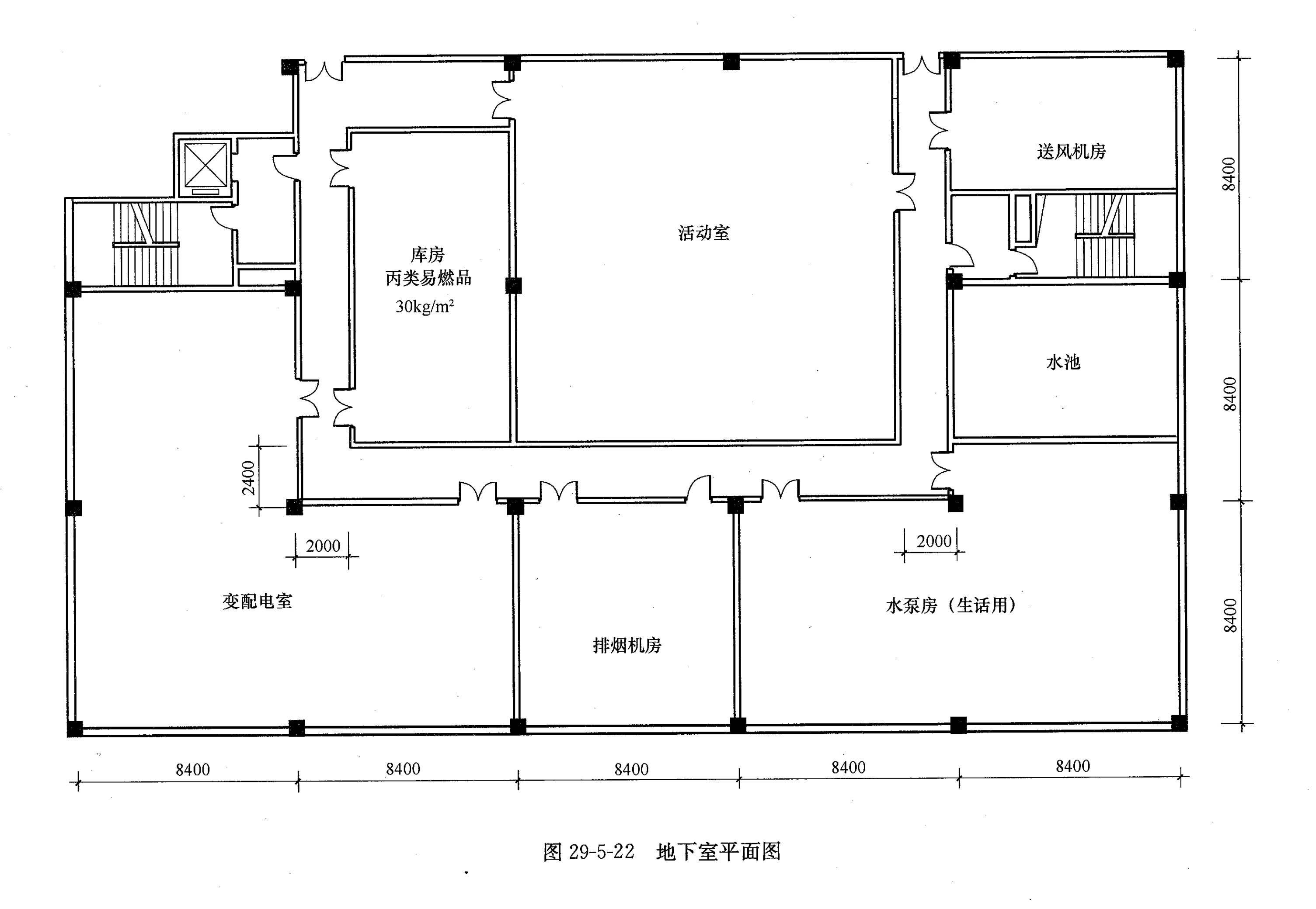


图 29-5-22　地下室平面图

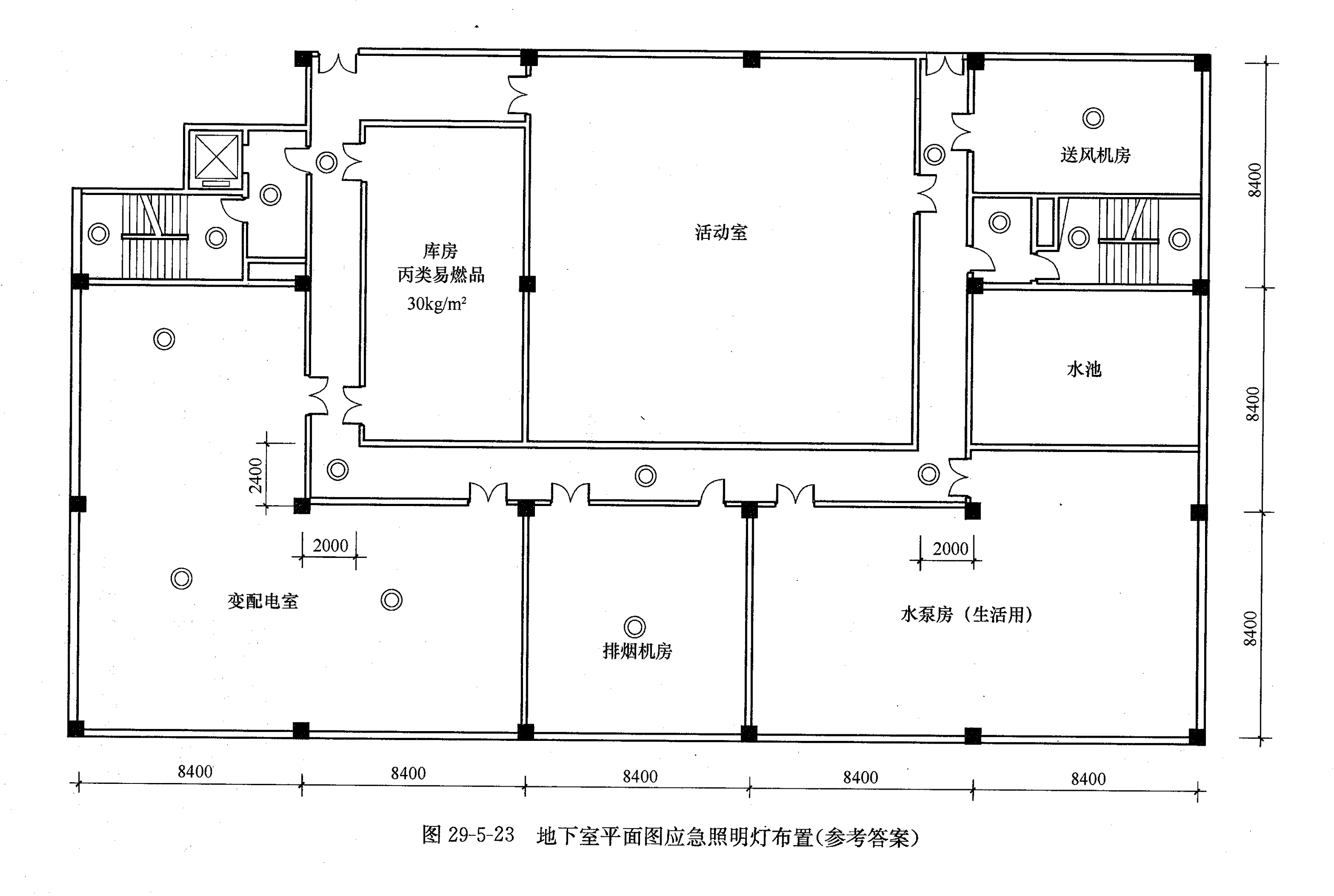


图 29-5-23　地下室平面图应急照明灯布置(参考答案)

B　变配电室、排烟机房、水泵房

C　风机房、水泵房、库房

D　前室、变配电室、风机房

2. 解答

1）解题要点

①明确火灾应急照明灯的设计内容，包括疏散照明灯和备用照明灯。

②平面图分析需要设置的场所。

2）试答卷（图 29-5-23）

3）选择题答案：A

（四）例题 29-5-6

1. 任务书

（1）设计任务

完成所给定的顶棚平面图 29-5-24。要求必须以最经济的方式在顶棚里将灯具、设备管道、结构协调统一布置。设计区域包括普通办公室、办公室和会议室。

完成的顶棚平面图包括：

1）设计一个吊顶网格，完成灯具布置；

2）完成一个带防火阀、空调送风管道、回风管道、送风口和回风口的空调系统，以符合空气均匀扩散的要求，送风口尽量靠近窗口，回风口尽量设在各房间内与窗相对的吊顶上，力争对流效果好；

3）在给定的顶棚平面图中完成答卷。注意别在给定的区域外作图。

（2）设计条件

本题目提供一专门用作出租办公的顶棚平面图。房间的左右两侧是其他的出租办公室。另两侧是走廊和室外。顾客需要有高效能的灯具和合理的空调系统布置，以营造舒适的办公环境。依照下面的要求去完成顶棚平面图：

1）吊顶网格

①所有的房间吊顶使用嵌入式吸声板，600mm×1200mm 吊顶网格。

②所有的吊顶空间的高度为 2.9m，这点对分析配光曲线的数据和决定灯具之间的间距至关重要。

③内隔墙在吊顶上 150mm 结束，承重墙和防火墙伸至上层楼板底面。

2）照明系统

①灯具布置应争取高效。应最大限度地减少过亮和过暗区。

②除会议室外的其他房间应使用荧光灯。要保证在桌面高度（地面以上 900mm 的高度）有 600lx 照度。利用所给出的两种灯具的等照度曲线见图 29-5-25、图 29-5-26 进行设计。

③会议室使用筒灯。要保证在桌面高度（地面以上 750mm 的高度）有 550lx 照度。

④在网格布置合理经济的基础上确保灯具的位置布置得合理，使桌面的照度满足设计要求。

3）空调系统

在经济节约的管道布置原则下，空调系统应进行统一组织空气送配。应遵循下列设计

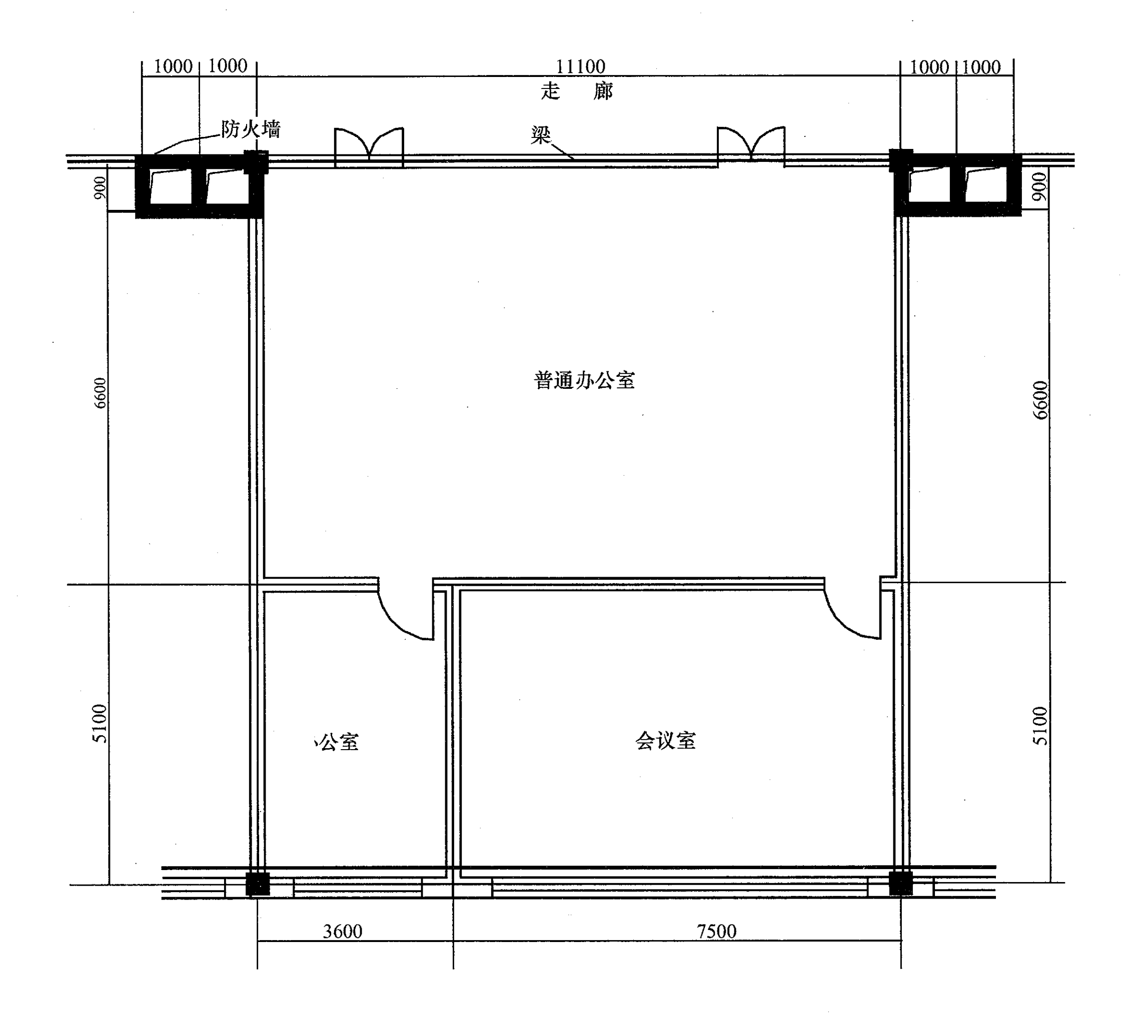


图 29-5-24　顶棚平面图（局部）

条件：

① 普通办公室：4 个送风口、2 个回风口；

② 办公室：1 个送风口、1 个回风口；

③ 会议室：2 个送风口、2 个回风口；

④ 管道不允许穿梁；

⑤ 在管道穿过防火墙的位置要使用防火阀；

⑥ 在梁下和吊棚之间只允许放置 1 层空调管道。

（3）设计要求

1）画出顶棚吊顶网格；2）用所给图例在顶棚平面上画出所要求的电气设备和空调系统；3）用单线标出空调管线位置及标注符号；4）表示出送风口和回风口；5）表示出所选灯具的位置；6）表示出空调防火阀。

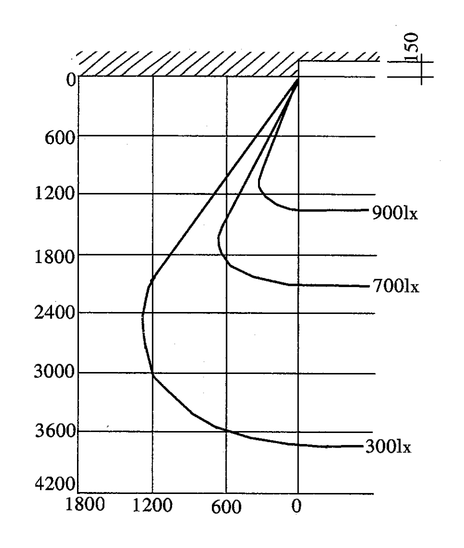


图 29-5-25　嵌入式荧光灯具空间等照度曲线
（方格网为 600mm×600mm）

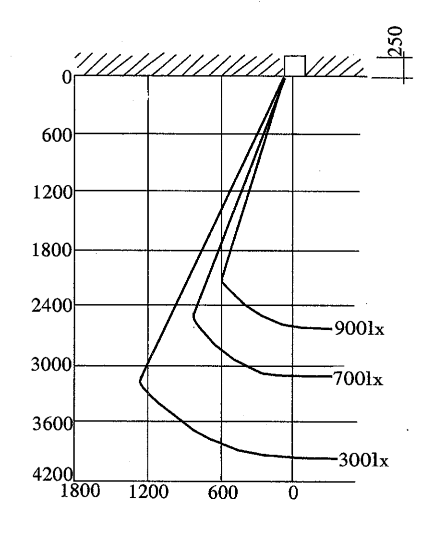


图 29-5-26　嵌入式白炽灯具空间等照度曲线
（方格网为 600mm×600mm）

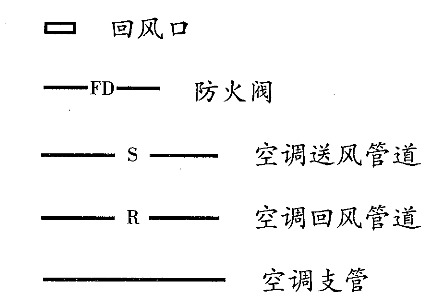
（4）图例

L　600mm×1200mm 矩形荧光灯

L　600mm×600mm 方形荧光灯

○　筒灯

⊠　送风口



2. 解答

（1）解题要点

设计图见图 29-5-27。

1）对结构形式、建筑平面、电气设备、照明、空调系统和顶棚设计的理解和掌握。

2）正确运用配光曲线图去仔细设计顶棚网格和安排电气设备以及照明系统各组成部分。

3）非常重要的一点是要认真研究与分析设备三维空间的设计问题。

（2）作图提示

1）吊顶网格划分应合理。灯具尽可能布置在每个网格的中间而不应切断吊顶网格。

2）看懂配光曲线对解答这种题目至关重要。根据任务书中提供的配光曲线，荧光灯将按 300、600、900、1200mm 的间隔去布置，但必须保证与墙之间有 300～900mm 的距离，并在任何情况下距墙不能超过 1200mm。

3）空调系统（略）。

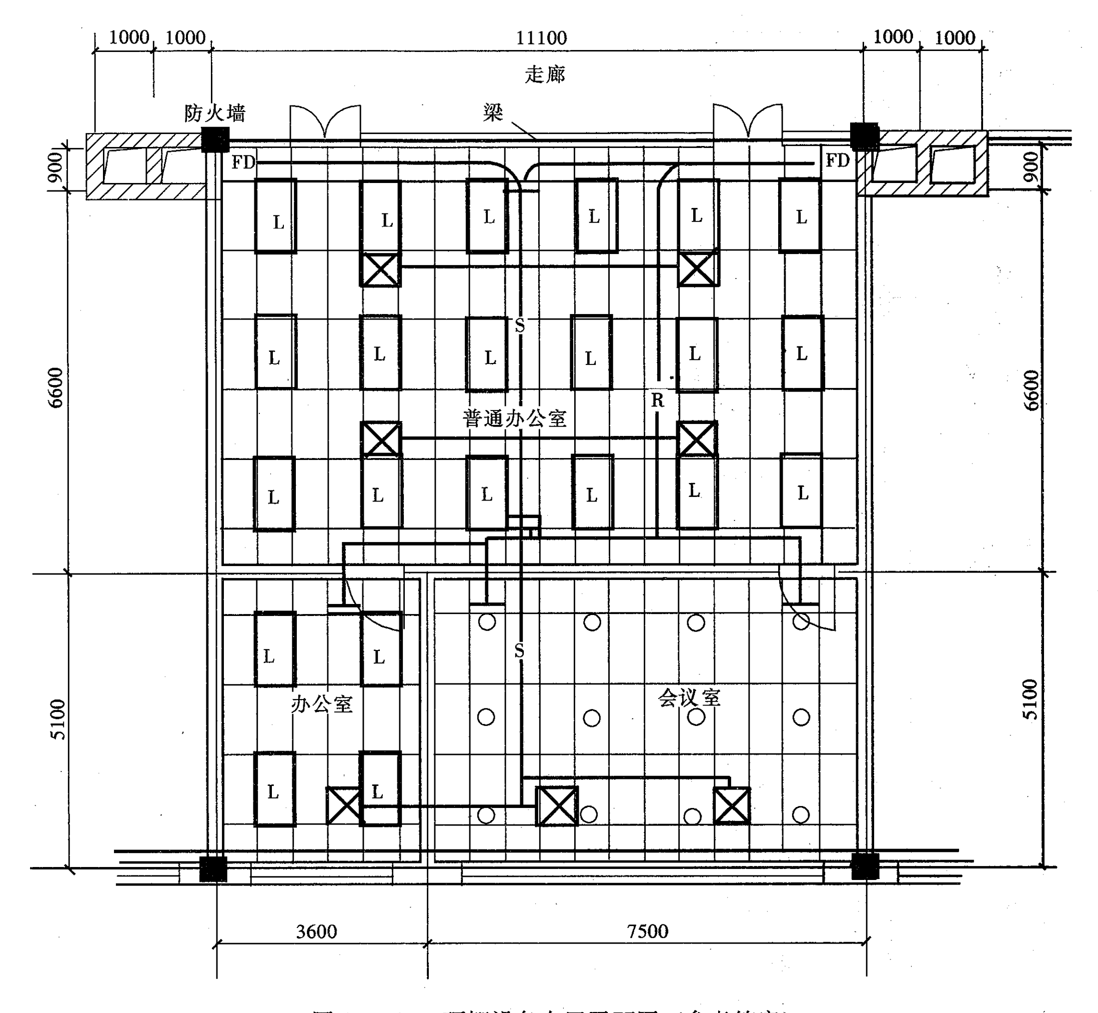


图 29-5-27　顶棚设备布置平面图（参考答案）

（五）例题 29-5-7

1. 任务书

（1）设计任务

根据所提供的某一高级旅馆标准客房平面图，见图 29-5-28。用给出的图例绘出其电气、给排水和空调系统的配置图。

（2）图例

给排水	
——G——	给水管道
——R——	热水管道
——P——	排水管道
——|——	交叉管
⊘	地漏
○	给水立管平面
◎	排水立管平面
→	水嘴

空　调	
—— GS ——	空调给水管
—— HS ——	空调回水管
—— NS ——	空调凝水管
—— XF ——	空调新风管
☰	回风口
□	检查孔
□	风机盘管
▭	送风口

电　气

	多极开关		排风扇
	开关		烟感器
	自动喷淋器		电话
	吸顶灯		脚灯
	床头灯		插座
	钥匙开关		请勿打扰指示灯
	床控板		镜前灯

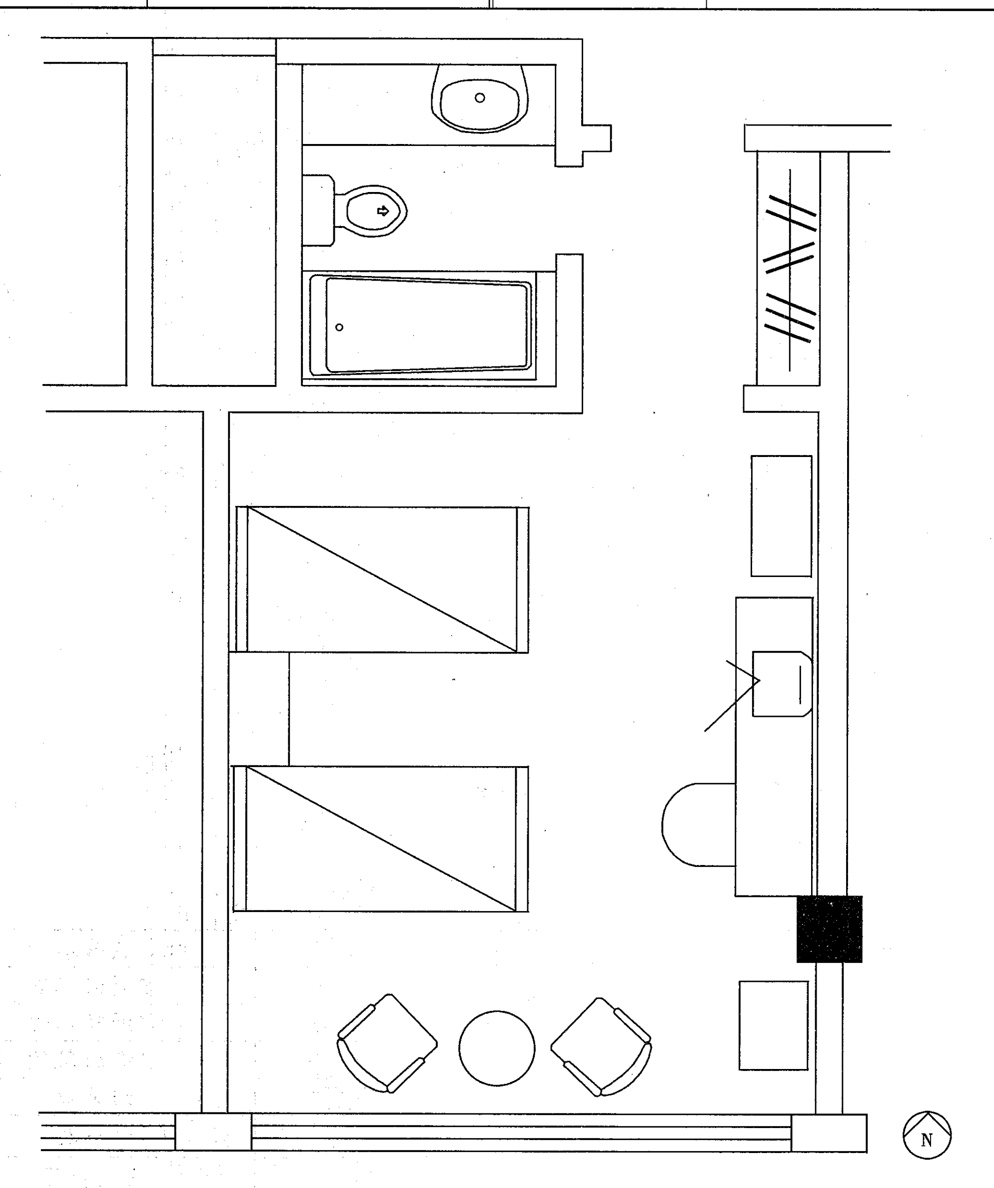


图 29-5-28　标准客房平面图

2. 解答

正确掌握建筑设备设计规范和合理的建筑设备布置方式，满足人们的使用要求，协调空间、结构与设备之间的关系，见图 29-5-29。

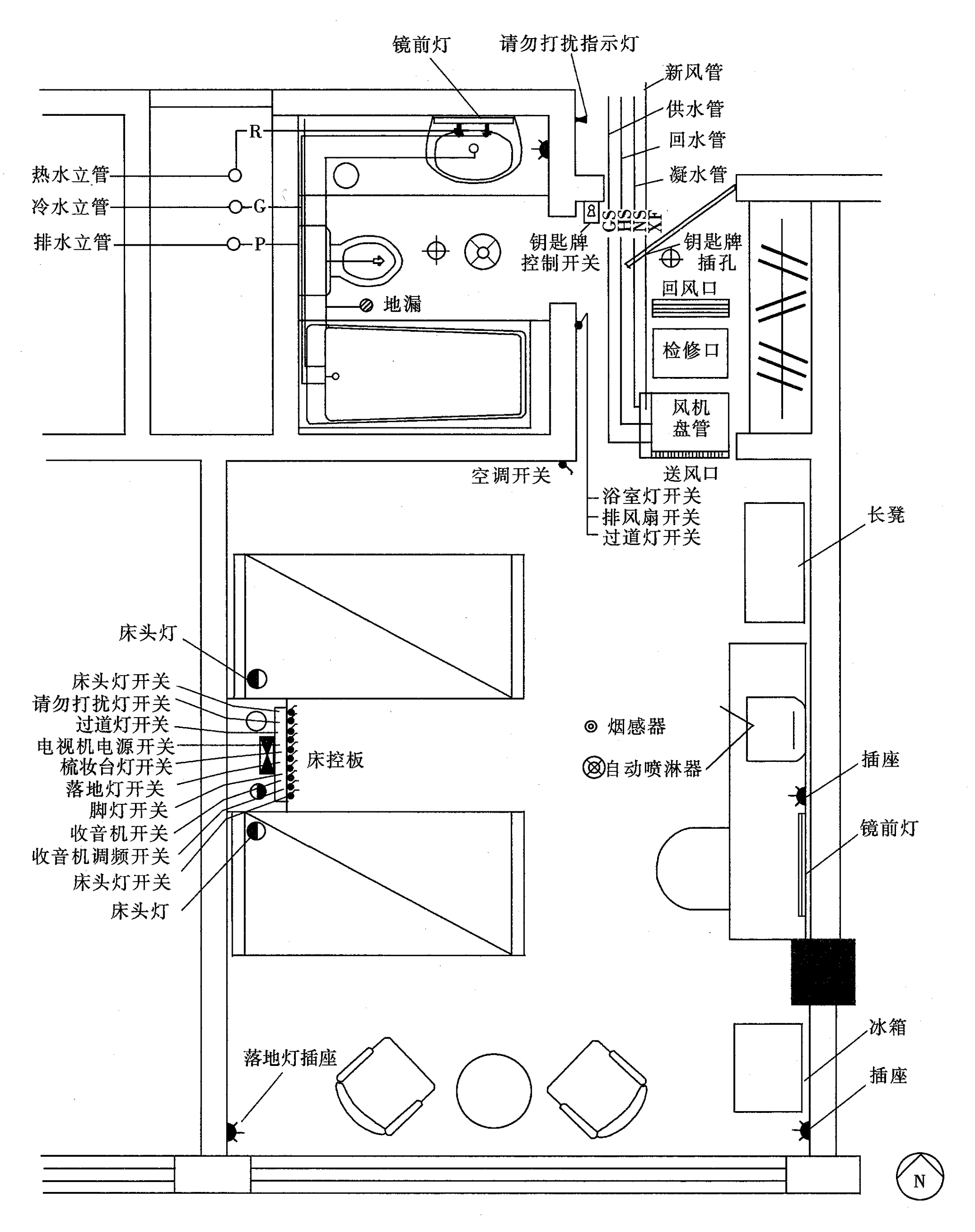


图 29-5-29　标准客房设备布置平面图（参考答案）

（六）例题 29-5-8

1. 任务书

（1）设计任务

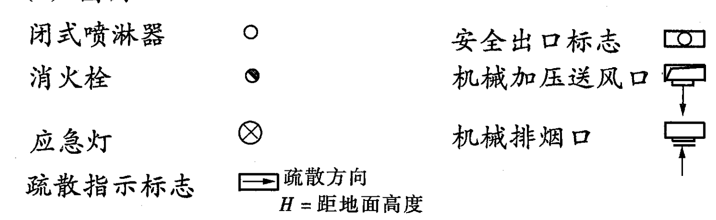
下面是一个高度超过 100m 的高层办公楼的核心筒平面图（图 29-5-30），根据规范要

求布置以下内容：

图 29-5-30　办公大楼走廊及核心筒局部平面图

1）闭式喷淋器；2）消火栓；3）应急灯；4）疏散指示标志；5）安全出口标志；6）机械加压送风口：送风竖井断面积不小于 1.3m²；7）机械排烟口：排烟竖井断面积不小于 0.6m²；8）防火门应注明级别；9）三个电梯中一个应布置为消防电梯并应进行相应分隔，并进行说明。

（2）图例



2. 作图选择题（电气部分）

（1）按照规范要求下列哪些部位应设置应急照明灯：

A　走廊、卫生间、配电室、空调机房、防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室

B　走廊、配电室、空调机房、防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室

C　走廊、配电室、防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室

D　走廊、防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室

（2）图中的安全出口标志灯的数量为：

A　2　　　B　3　　　C　4　　　D　5

（3）按照规范要求，疏散指示灯宜布置于：

A　走廊、卫生间、防烟楼梯间

B　走廊、卫生间

C　走廊、防烟楼梯间

D　走廊

3. 解答

（1）解题要点

准确理解各专业相关规范对设备布置的基本要求，设计见图 29-5-31。

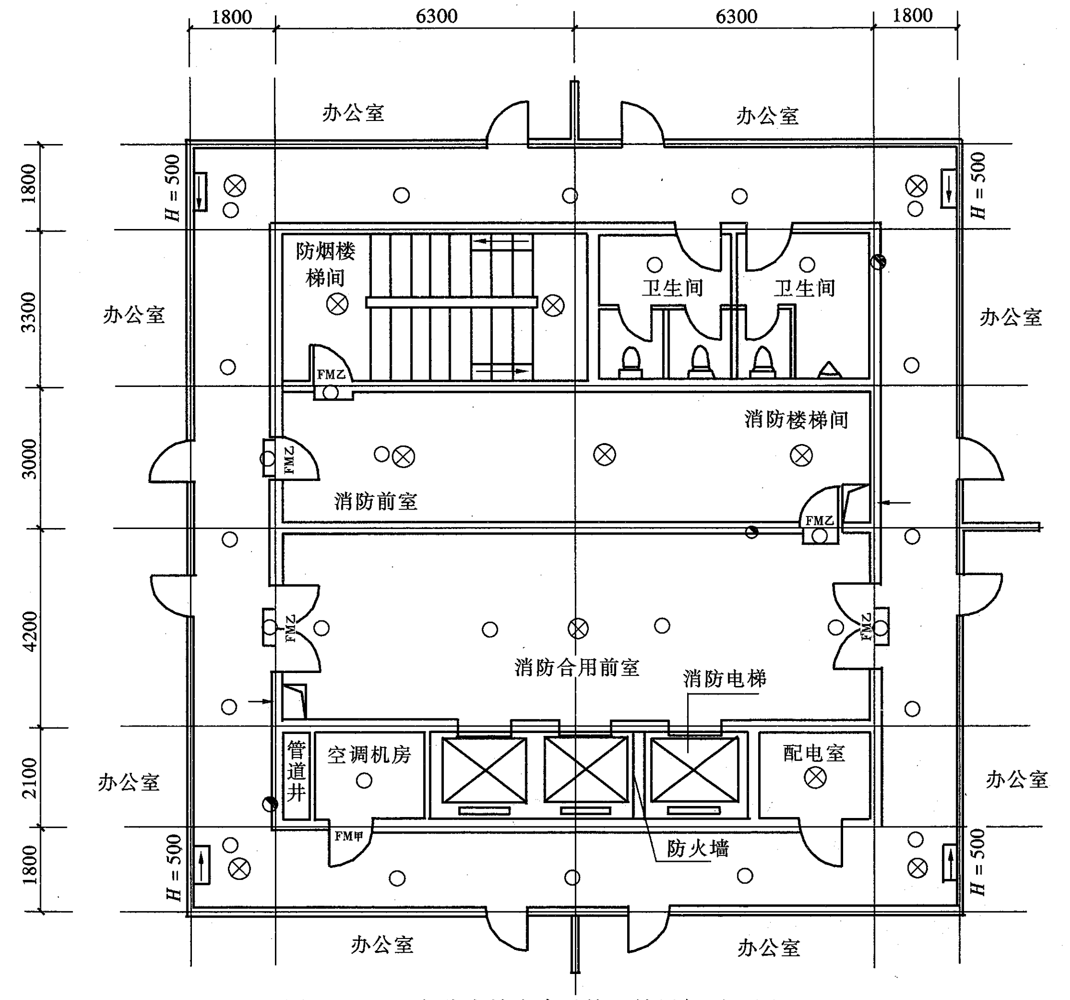


图 29-5-31　办公大楼走廊及核心筒局部平面图

（2）作图提示

1）了解规范关于应急灯具设置平面位置和高度的规定。

2）疏散及安全出口标志设置应以使用方便与安全为原则加以考虑。

3）其他设备布置（略）。

4. 选择题答案

（1）C　　（2）D　　（3）C

5. 试卷分析（电气部分）

本试卷电气设计部分主要考核点是：考生对规范中关于应急照明设计的相关规定掌握的熟悉程度。考生需要了解：应急照明的设计内容；哪些场所应该设置应急照明；应急照明设置的位置和高度等。试题中需设应急照明灯的位置是：走廊、防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室、配电室；安全出口标志灯的位置是：防烟楼梯间、消防前室、消防合用前室出口的上部；疏散指示灯布置在走廊及防烟楼梯间，方向指向疏散口。

（七）例题 29-5-9

1. 任务书

（1）设计任务

某中庭高度超过 32m 的二类高层办公建筑的局部平面如图 29-5-32 所示，回廊与中庭之间不设防火分隔，中庭叠加面积超过 $4000m^2$，图示范围内所有墙体均为非防火墙，中庭顶部设采光天窗，按照国家现行规范要求和设施最经济合理的原则在平面图上做出该部分消防平面布置图。

（2）作图要求

报警部分：布置烟雾感应器；

疏散部分：布置安全出口标志灯。

（3）图例

⊗ 烟雾感应器　　　　安全出口标志灯

2. 试答卷（图 29-5-33）

3. 作图选择题（提示及答案）

（1）下列哪个部位必须设置烟雾感应器？

A　物业管理办公室　　B　空调机房　　C　通道　　D　回廊

提示：《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95（2005 年版）中，第 5.1.5 条第 4 款规定：中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。选 D。

（2）每层共需几个安全出口标志灯？

A　2　　B　4　　C　6　　D　8

提示：试题平面图中含 4 个安全出口。选 B。

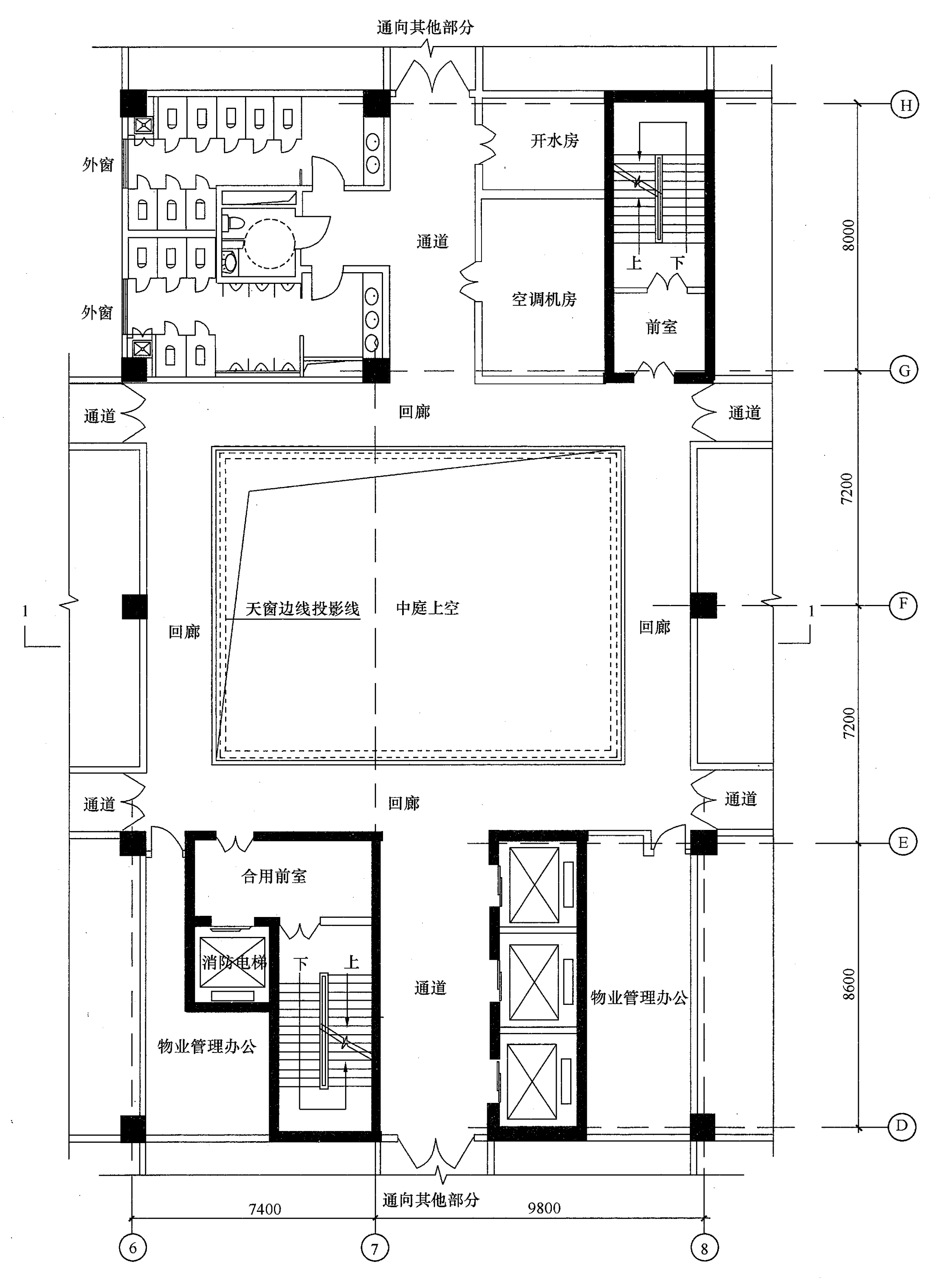


图 29-5-32　标准层局部平面

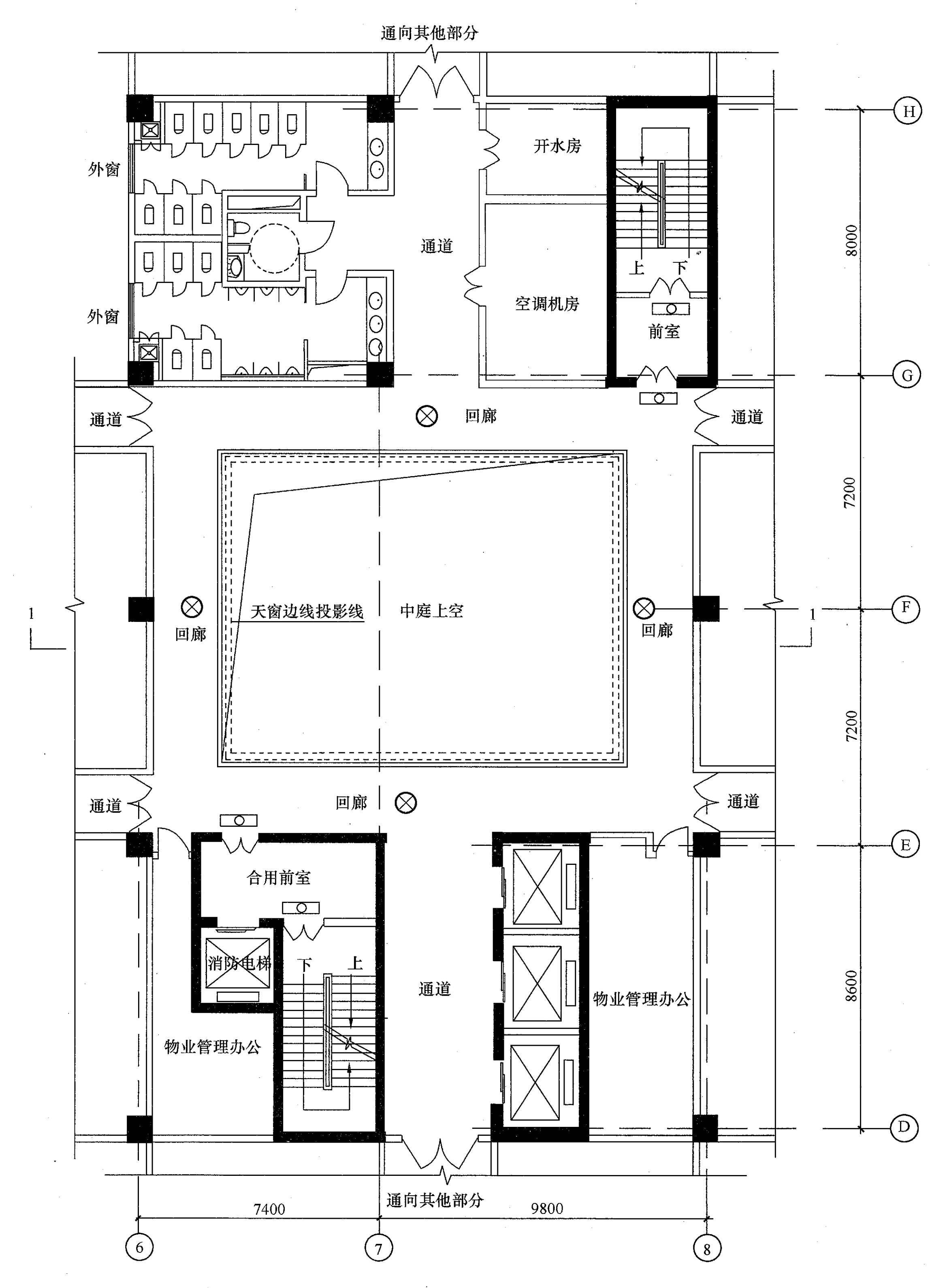


图 29-5-33 标准层局部平面布置图（参考答案）

（八）例题 29-5-10

1. 任务书

（1）任务描述

某超高层办公楼高区标准层的面积为 $1950m^2$，图 29-5-34 为其局部平面，已布置有部分消防设施，根据现行规范、任务要求和图例，完成其余消防设施的布置。

（2）任务要求

1）布置烟感报警器（办公室、走廊、电梯厅和楼梯间除外）。

2）布置安全出口标志灯。

（3）图例

新风管	——	消火栓	
防火阀	⊠	安全出口标志灯	
烟感报警器	⊗	排烟口	
自动喷水灭火喷淋头	∘	防火门	FM 甲　FM 乙　FM 丙

2. 试答卷（图 29-5-35）

3. 作图选择题（提示及答案）

（1）布置的感烟报警器总数是：

A　6　　B　7　　C　8　　D　9

提示：火灾探测器的设置应与保护对象等级相适应，《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—98 中，超高层为系统特级保护对象，设置部位除面积小于 $5m^2$ 的厕所、卫生间外，均应设置火灾探测器。选 D。

（2）应布置的安全出口指示灯总数是：

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

提示：已知局部平面图中含 4 个安全出口。选 C。

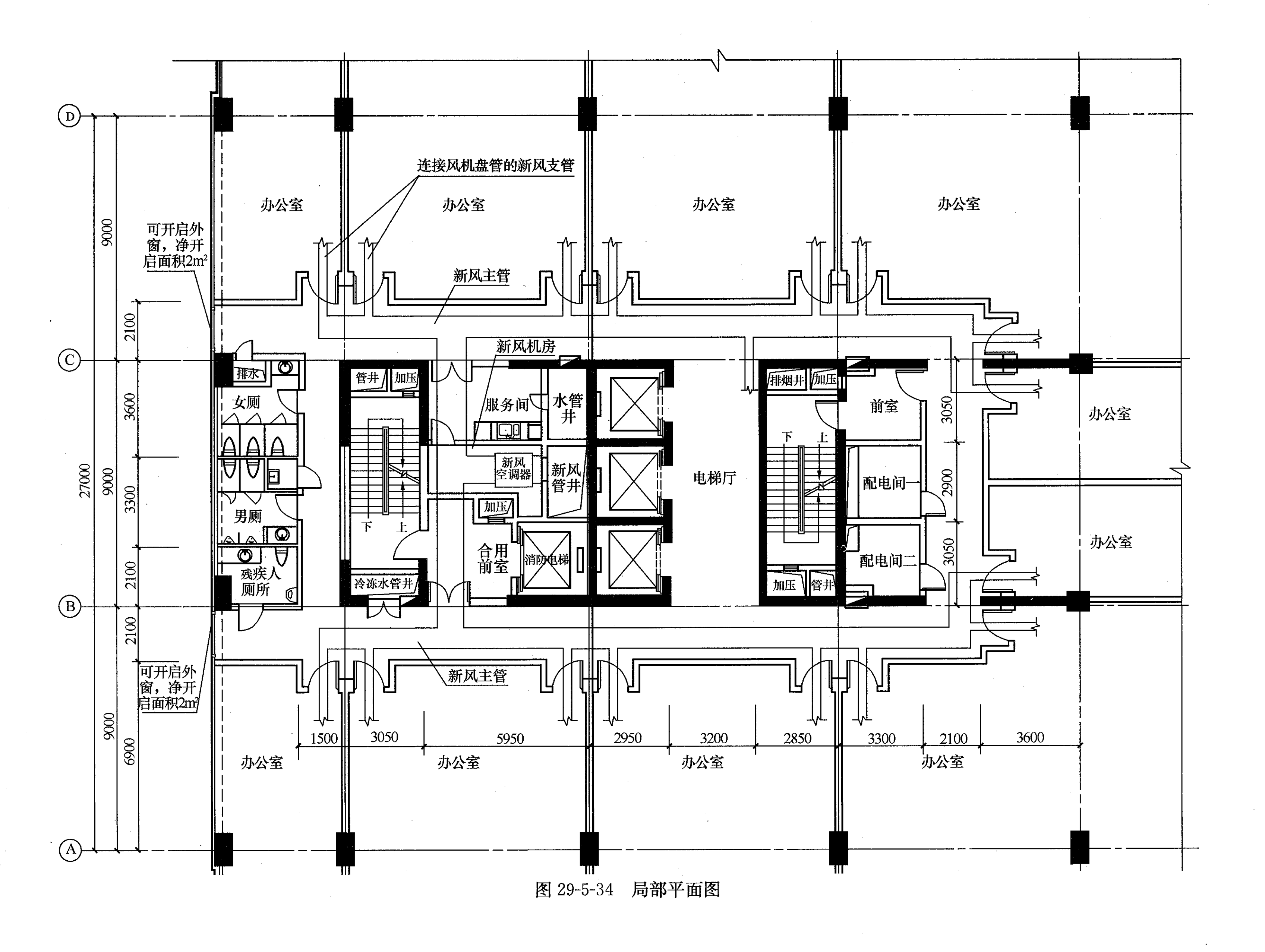


图 29-5-34　局部平面图

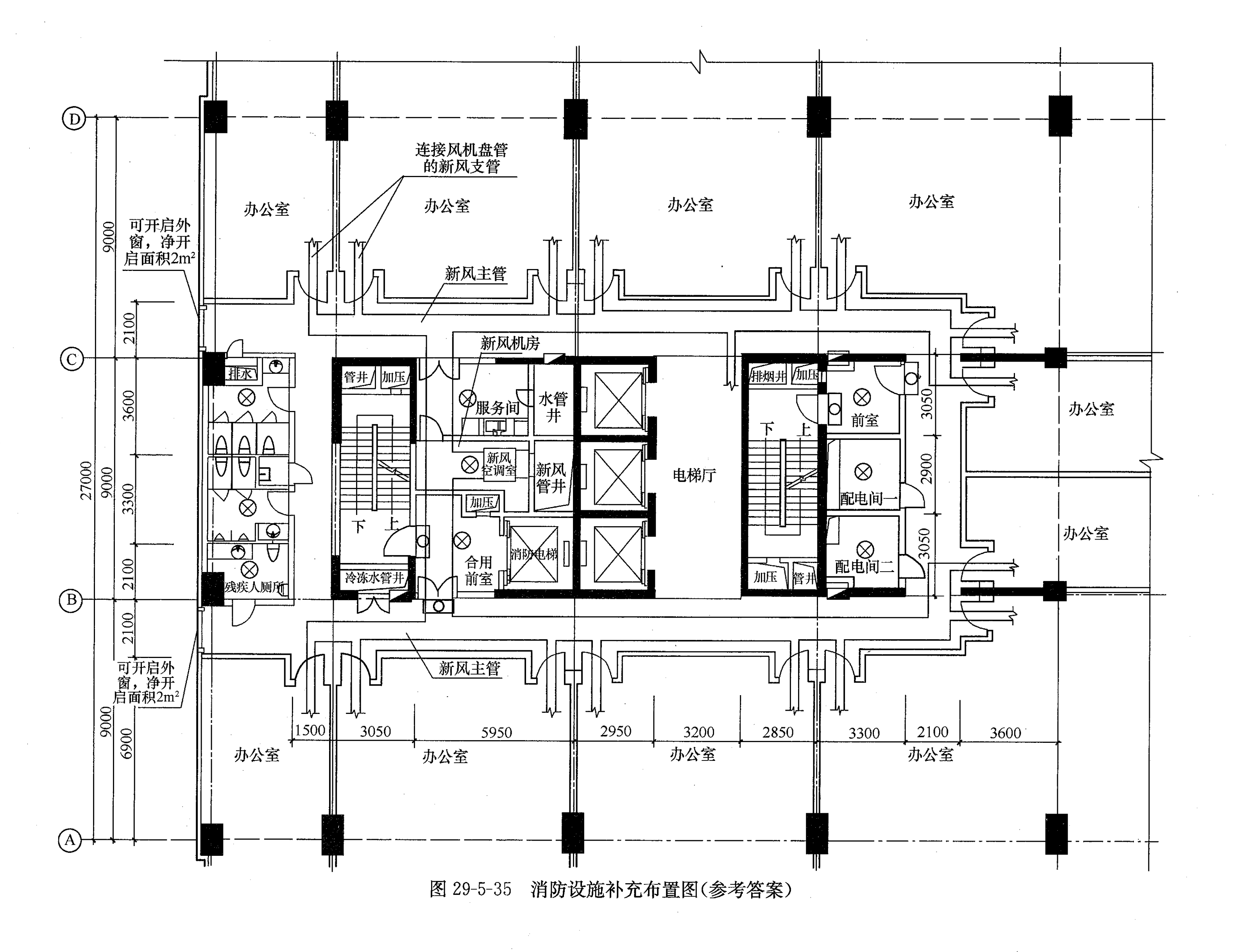


图 29-5-35　消防设施补充布置图(参考答案)

（九）例题 29-5-11（2013 年）超高层办公楼标准层交通核消防设施布置

1. 任务描述

（本试题设备部分见本章第四节例 29-4-11）

图 29-5-36 为某超高层办公楼，标准层的建筑面积为 2000m²，外墙窗为固定窗。根据现行消防设计规范、任务要求和图例，以经济合理的原则完成消防设施的布置。

2. 任务要求（电气部分）

（1）消防报警：除办公空间外，在其他需要的空间布置火灾探测器。

（2）应急照明：布置应急照明灯。

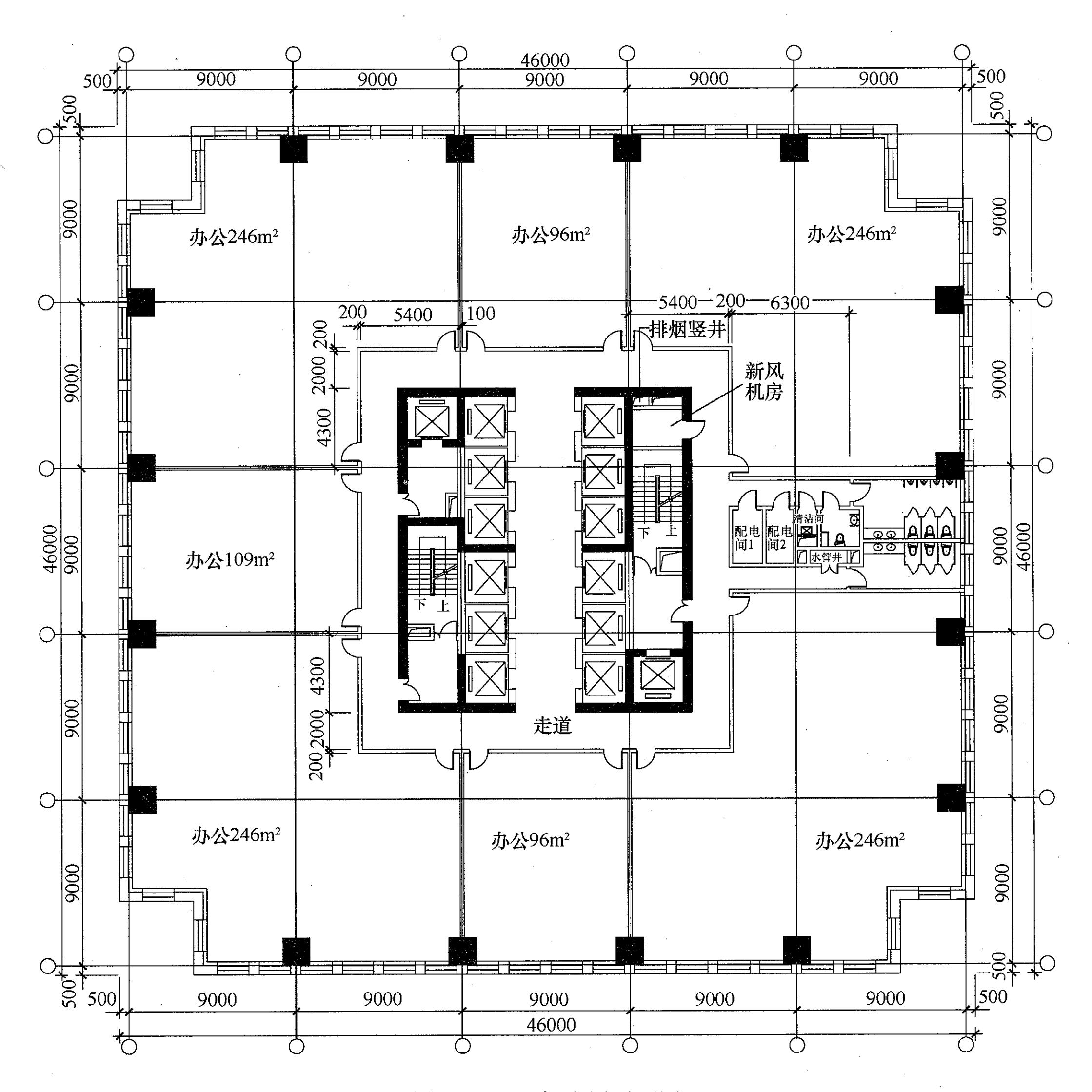


图 29-5-36 标准层平面图

3. 图例

火灾探测器 ⊗ 应急照明灯 ○

4. 作图选择题（电气部分）

（1） 除办公空间外，需要设置火灾探测器的部位是（　　）。

A　走道、合用前室、前室、配电间、新风机房

B　走道、合用前室、前室、配电间、卫生间

C　走道、合用前室、前室、新风机房、卫生间

D　走道、合用前室、前室、配电间、清洁间

（2） 需要设置应急照明灯的部位有（　　）处。

A　4　　B　6　　C　8　　D　10

（3） 除走道外，需要设置应急照明灯的数量为（　　）。

A　6　　B　7　　C　9　　D　10

5. 试作图（图 29-5-37）

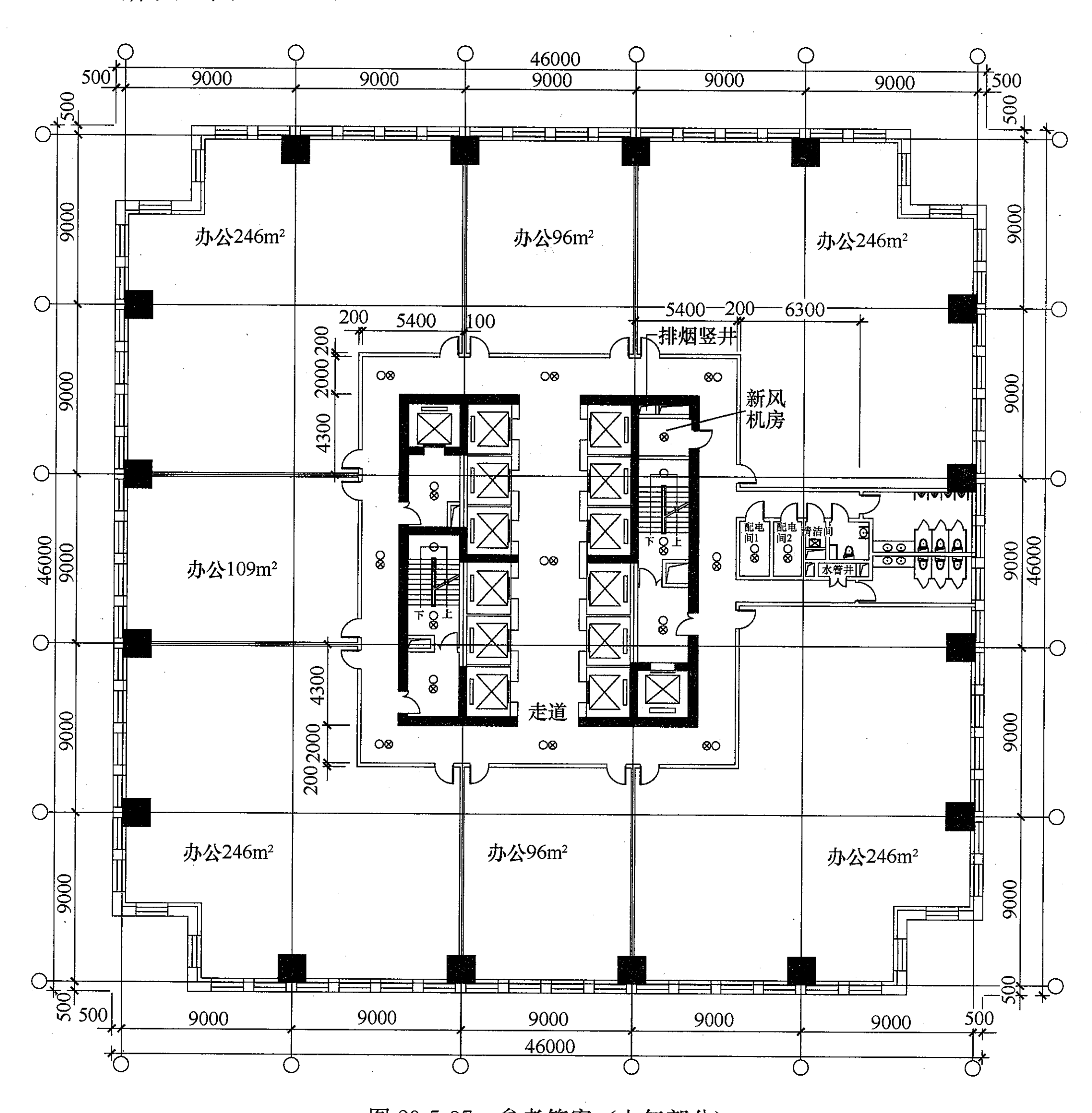


图 29-5-37　参考答案（电气部分）

6. 选择题提示及答案（电气部分）

(1) 提示：依据《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013 附录 D 火灾探测器的具体设置部位的规定，除办公空间外，本题需要设置火灾探测器的部位有走道、合用前室、前室、配电间、新风机房。卫生间火灾探测器的设置，规范中未作规定。

答案：A

(2) 提示：消防应急照明是指火灾时的疏散照明和备用照明。应依据《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 10.3.1、10.3.3 条的规定设置。

1) 需设疏散照明的场所

除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明：

① 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）；

② 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 $200m^2$ 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所；

③ 建筑面积大于 $100m^2$ 的地下或半地下公共活动场所；

④ 公共建筑内的疏散走道；

⑤ 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。

2) 设备用照明的场所

消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明。

本题中：走道、消防电梯前室、防烟楼梯间、合用前室、防烟楼梯间及其前室需要设置疏散照明，配电间 1、配电间 2 需设置备用照明，共计 8 处。

答案：C

(3) 提示：除走道外，设置应急照明灯的数量：

消防电梯前室 1 个；

防烟楼梯间（1 间）2 个、合用前室 1 个；

防烟楼梯间（1 间）2 个、防烟楼梯间前室 1 个；

配电间 1　1 个、配电间 2　1 个；

上述 7 个场所共有应急照明灯 9 个。

答案：C

第六节　2008年建筑技术设计（作图）试题及参考答案

一、第一题　建筑剖面

1. 任务说明

图29-6-1为某山地联排住宅的中间单元各层平面图，钢筋混凝土结构，按指定剖切线位置画出剖面图。剖面图应正确反映出平面图所示关系并满足构造要求。

2. 构造要求（表29-6-1）

表29-6-1

室内外及窗井地面	素土夯实，100厚灰土，120厚混凝土，20厚水泥砂浆，铺10厚地砖
楼面	钢筋混凝土楼板：主卧室150厚，其余房间100厚，面层做法共50厚
平屋面	150厚钢筋混凝土板，100厚保温层，找坡层最薄处30厚，找平层，防水层，铺地砖
坡屋面	150厚钢筋混凝土板，150厚金属压型钢板（含龙骨、保温），坡度1∶5
墙体	钢筋混凝土结构墙、基础墙以及混凝土空心砌块内外墙均250厚，轴线居中；轻钢龙骨石膏板内隔墙100厚；女儿墙100厚；外墙均不考虑保温
梁	所有结构梁宽250、高450；楼板开洞宽度大于1000，需在洞边加梁
门	除卫生间、储藏室门高为2000外，其余门上皮标高均同梁底
窗	窗上皮标高均同梁底；起居室、主卧室为落地门联窗，书房为落地窗，卧室、工作室窗高1450，厨卫窗高900
栏杆	钢或木扶手，钢筋立杆

3. 任务要求

（1）绘出1∶50剖面图，包括基础墙（绘出局部即可）、楼地面、屋面、结构梁、内外墙、门窗、楼梯、栏杆。应绘出可视部分（不包括厨卫器具），室内外排水、地漏、水落等省略。

（2）注明屋面（结构板）、楼地面各部分标高；不需标注尺寸。

4. 图例

钢筋混凝土　　　　　　　轻钢龙骨石膏板墙

混凝土空心砌块　　　　　室内外地面

金属压型钢板屋面　　　　防水层

5. 根据作图，完成作图选择题（共10道小题，每小题3分）

（1）坡屋面结构板最高点处的标高a应为：

A　11.600　　B　11.650　　C　11.700　　D　11.750

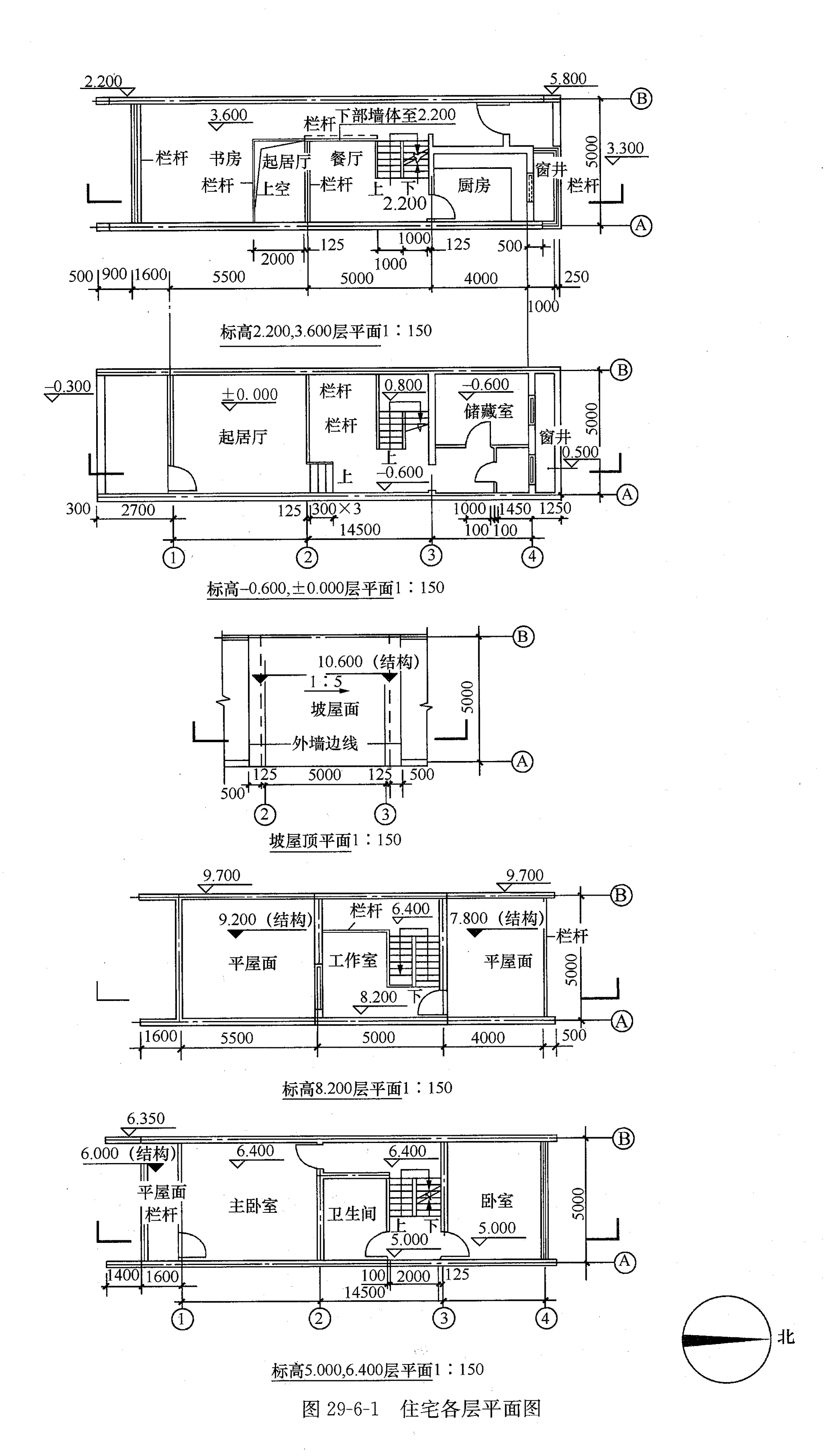


图 29-6-1　住宅各层平面图

（2）剖到的门（不含门洞）有几处？

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

（3）剖到的窗有几处？

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

（4）剖到的水平栏杆扶手有几处？

A 4　　B 5　　C 6　　D 7

（5）剖面上能看到的横向水平栏杆扶手有几段（前后不同分别计）？

A 2　　B 4　　C 6　　D 8

（6）②～③轴间剖到和看到有踏步面的梯段数量一共有几段？

A 3　　B 4　　C 6　　D 7

（7）从建筑空间环境考虑，②轴墙上，以下哪两个楼面标高处应设反梁？

A 2.200，5.000　　B 5.000，6.400

C 5.000，8.200　　D 6.400，8.200

（8）②～③轴之间看到的前后不同的室内墙面数量应为（不同层分别计）：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

（9）剖到的不同标高的室内楼地面共几处？

A 5　　B 6　　C 7　　D 8

（10）在剖面图的Ⓑ轴墙上，室外竖向可视线转角的阳角数量为：

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

二、第二题　建筑构造详图（平屋面构造）

1. 任务描述

根据《屋面工程技术规范》GB 50345 的要求，按经济合理的原则在钢筋混凝土屋面板上绘制四个屋面构造节点（要求绘制比例为 1：5），各节点均做建筑找坡，不考虑表面装饰层。

2. 制图要求

（1）在四个节点中根据表 29-6-2 的要求按材料及图例绘出屋面构造层次，标注构造层名称，注明卷材防水层的设防道数。

各节点屋面要求　　**表 29-6-2**

节　点	屋　面　要　求
①	Ⅱ级柔性防水不保温屋面
②	Ⅱ级防水倒置式屋面
③	Ⅱ级刚柔防水保温屋面
④	Ⅲ级柔性防水保温带隔汽层屋面

（2）注明：

1）节点①找平层的最小厚度。

2）节点②保温层的用料名称。

3）节点③刚性防水层细石混凝土的最小厚度。

除以上要求外，不需标注表 29-6-3 备注中的材料及做法。

3. 材料及图例（表 29-6-3）

材料及图例表 **表 29-6-3**

构造层名称	图例	备　注
防水层	[细石混凝土图例]	细石混凝土 C10　C15　C20　C30
	[卷材一道图例]	卷材　一道防水
	[卷材二道图例]	卷材　二道防水
保温层	[保温层图例]	水泥膨胀珍珠岩板
		聚苯乙烯泡沫塑料板（15kg/m^3）
		挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板
隔离层	[双线图例]	
隔汽层		
找坡层	[找坡层图例]	轻骨料混凝土
找平层	[找平层图例]	水泥砂浆
保护层 （含粘结层）	[保护层图例]	块体材料 （水泥砂浆粘结）

4. 根据作图，完成作图选择题

（11）节点①中按从下到上的顺序，以下哪个做法正确？

A　找平层、找坡层、防水层、保护层

B　找坡层、找平层、防水层、保护层

C　找坡层、找平层、防水层、隔离层、保护层

D　找平层、找坡层、防水层、隔离层、保护层

（12）节点①找平层的最小厚度按规范不应小于：

A　10mm　　B　20mm　　C　25mm　　D　30mm

（13）不含屋面板，节点②保温层以下的构造层最少有几层？

A　2　　B　3　　C　4　　D　5

（14）节点②应该选用的保温材料是：

A　水泥膨胀珍珠岩板

B　聚苯乙烯泡沫塑料板（15kg/m^3）

C　挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板

D　以上三种均可

（15）节点③细石混凝土防水层以下的构造按从下到上的顺序，以下哪个做法正确？

A　保温层、找坡层、找平层、防水层、隔离层

B　保温层、找平层、找坡层、防水层、隔离层

C　保温层、找坡层、找平层、防水层

D　保温层、找平层、找坡层、防水层

（16）节点③刚性防水层的细石混凝土厚度不应小于：

A　25mm　　B　30mm　　C　40mm　　D　50mm

（17）节点④的构造层最少有几层（不含屋面板，如有保护层与粘结层按一层计）？

A　3～4　　B　5～6　　C　7～8　　D　9～10

（18）节点④中，布置隔汽层的最合理位置是：

A　找坡层上，保温层下　　B　找坡层下，保温层上

C　找坡层上，保温层上下均可　　　D　保温层、找坡层下

（19）需要设隔离层的节点是？

A　①③　　B　②④　　C　②③④　　D　①②③④

（20）设一道柔性防水的节点是：

A　①②　　B　③④　　C　①③　　D　②④

三、第三题　建筑结构

1. 任务描述

图 29-6-2 为某多层教学建筑的二层平面，抗震设防烈度为 8 度，该建筑为现浇梁板钢筋混凝土框架剪力墙结构，按规范要求完成结构平面布置。

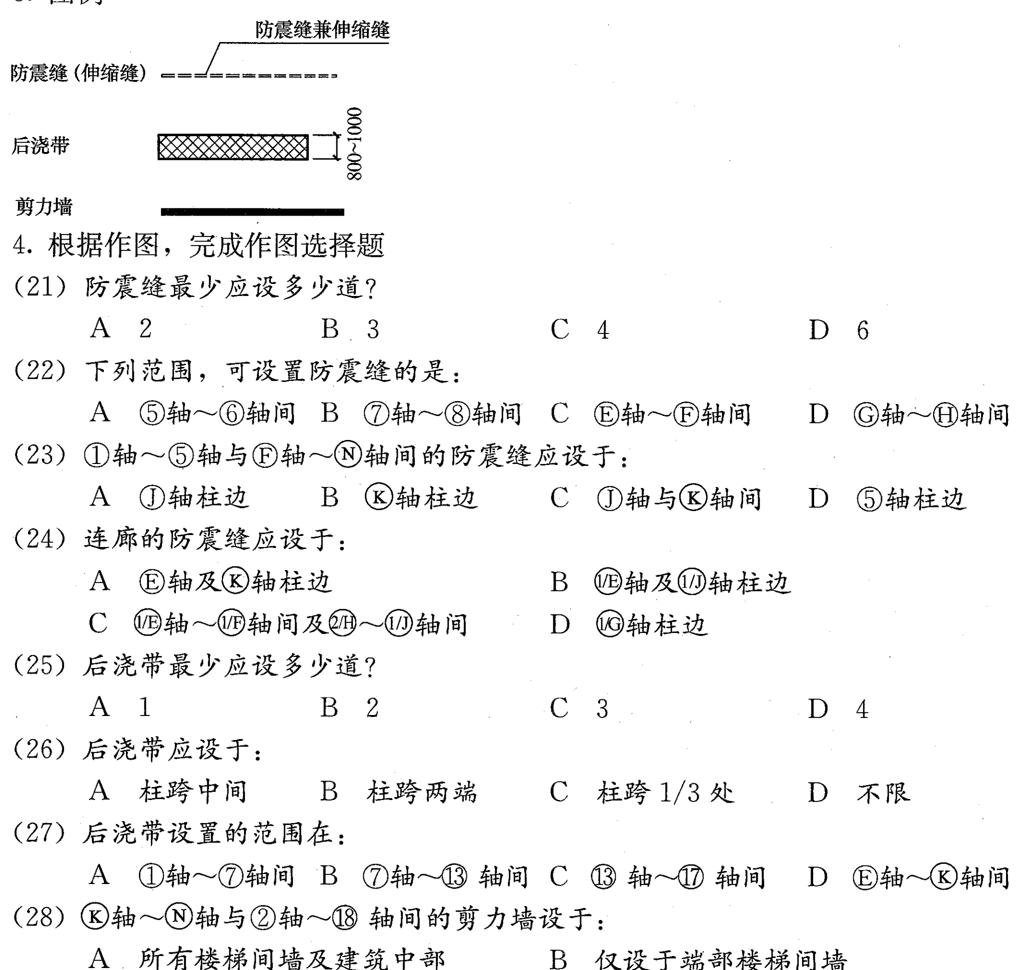
2. 任务要求

（1）布置防震缝（伸缩缝），把平面划分为几个规则合理的部分；

（2）布置施工后浇带；

（3）经济合理地布置横向的剪力墙（本题目不要求布置纵向的剪力墙）。按照 8 度抗震要求，现浇梁板结构中，楼盖长宽比大于 3 时应考虑在中部设置抗震墙（剪力墙）。

3. 图例



4. 根据作图，完成作图选择题

（21）防震缝最少应设多少道？

A　2　　B　3　　C　4　　D　6

（22）下列范围，可设置防震缝的是：

A　⑤轴～⑥轴间　B　⑦轴～⑧轴间　C　Ⓔ轴～Ⓕ轴间　D　Ⓖ轴～Ⓗ轴间

（23）①轴～⑤轴与Ⓕ轴～Ⓝ轴间的防震缝应设于：

A　Ⓙ轴柱边　B　Ⓚ轴柱边　C　Ⓙ轴与Ⓚ轴间　D　⑤轴柱边

（24）连廊的防震缝应设于：

A　Ⓔ轴及Ⓚ轴柱边　　　B　(1/E)轴及(1/J)轴柱边

C　(1/E)轴～(1/F)轴间及(2/H)～(1/J)轴间　　D　(1/G)轴柱边

（25）后浇带最少应设多少道？

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

（26）后浇带应设于：

A　柱跨中间　B　柱跨两端　C　柱跨 1/3 处　D　不限

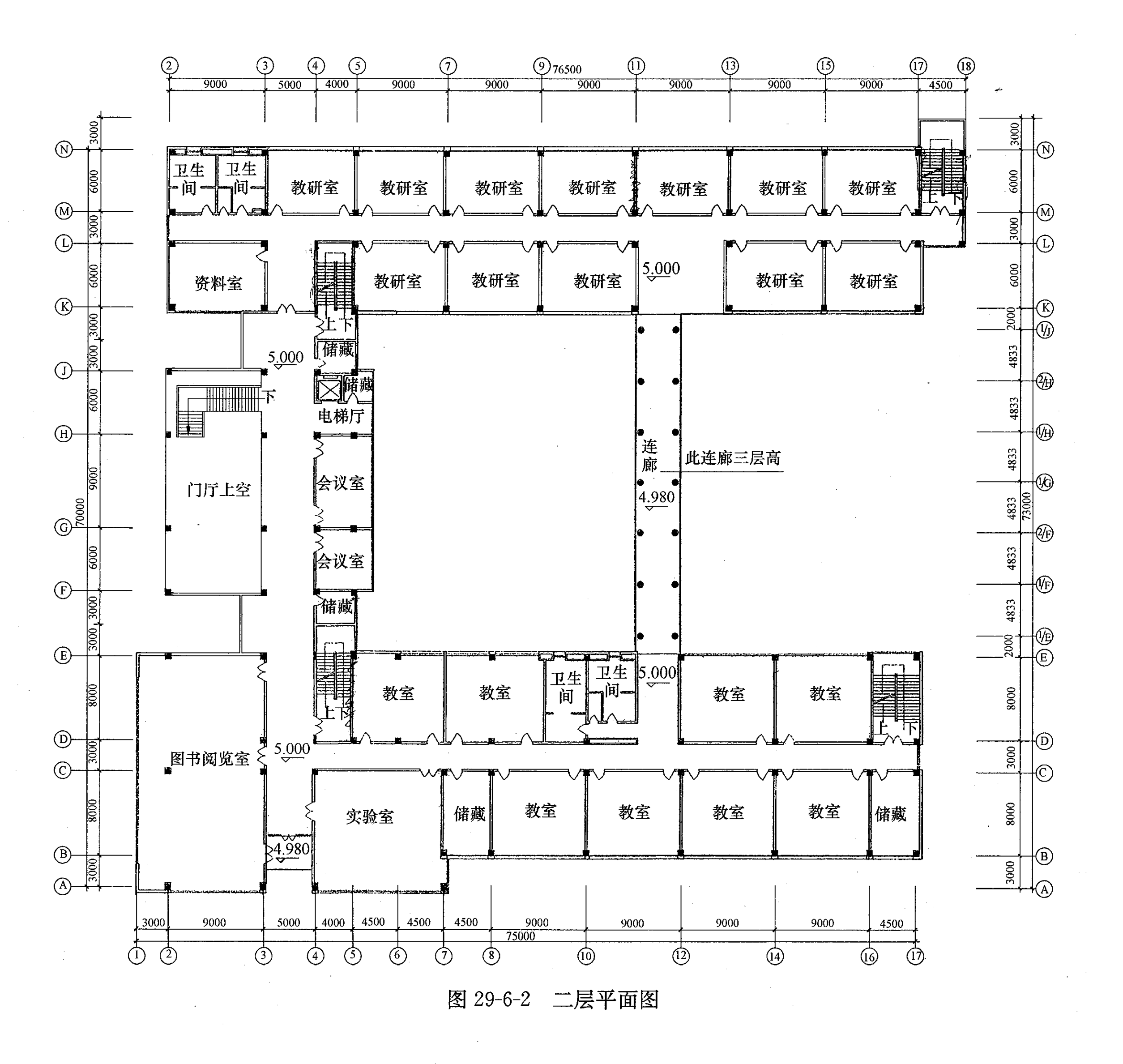
（27）后浇带设置的范围在：

A　①轴～⑦轴间　B　⑦轴～⑬ 轴间　C　⑬ 轴～⑰ 轴间　D　Ⓔ轴～Ⓚ轴间

（28）Ⓚ轴～Ⓝ轴与②轴～⑱ 轴间的剪力墙设于：

A　所有楼梯间墙及建筑中部　　B　仅设于端部楼梯间墙

C　仅设于④轴～⑤轴上的楼梯间墙　D　仅设于建筑中部



76500
卫生间
卫生间
教研室
教研室
教研室
教研室
教研室
教研室
教研室
资料室
教研室
教研室
教研室
5.000
教研室
教研室
储藏
5.000
储藏
电梯厅
门厅上空
会议室
会议室
储藏
连廊
此连廊三层高
4.980
73000
70000
教室
教室
卫生间
卫生间
5.000
教室
教室
图书阅览室
5.000
实验室
储藏
教室
教室
教室
教室
储藏
4.980
75000

图 29-6-2　二层平面图

(29) ②轴～⑤轴与Ⓔ轴～Ⓚ轴间的剪力墙应：

A　不设　　　　　　　　　　　　　B　设于Ⓕ轴及Ⓙ轴

C　设于Ⓖ轴及Ⓗ轴　　　　　　　　D　位置不限

(30) Ⓐ轴～Ⓔ轴与①轴～⑰ 轴间的剪力墙最少应设多少道?

A　2　　　　B　3　　　　C　4　　　　D　5

四、第四题　建筑设备（户式空调及电气设计）

1. 任务说明

图 29-6-3 为某高层住宅的单元平面。

(1) 左户采用不设新风的水系统风冷热泵户式空调（俗称“小中央空调”），卫生间、厨房、储藏不考虑空调。户式空调室外主机位置已给定，优先选用侧送下回空调室内机，侧送侧回空调室内机已预留墙面洞口。图中仅阴影部分设吊顶，空调室内机及管线安装在吊顶空间内。要求按下述制图要求绘制左户空调布置图。

(2) 右户采用分体空调，配电箱及空调电源插座位置已给定，要求按《住宅设计规范》的最低要求绘制右户插座平面布置图。

以上布置均应满足相关规范要求。

参照《住宅设计规范》的要求，电源插座的设置数量不应少于表 29-6-4 的规定。

表 29-6-4

部　　位	设　置　数　量
卧室、厨房	一个单相三线和一个单相两线的组合插座两组
起居室（厅）	一个单相三线和一个单相两线的组合插座三组
卫生间	防溅水型一个单相三线和一个单相两线的组合插座一组
布置洗衣机、冰箱、排气机械和空调器等处	专用单相三线插座各一个

2. 制图要求

(1) 左户

用提供的配件图例按以下要求绘制空调布置图：

1) 布置空调室内机；

2) 布置空调给水管；

3) 布置空调回水管；

4) 布置空调冷凝水管。

(2) 右户

用提供的配件图例按以下要求绘制插座平面布置图（储藏、阳台不需布置）：

1) 绘出所有电源插座位置（空调插座已给定）；

2) 绘出所有电源插座回路并编号（回路均引自配电箱）。

3. 配件图例（表 29-6-5、表 29-6-6）

空　调　图　例　　　　**表 29-6-5**

名　　称	简　　图	名　　称	简　　图
侧送下回空调室内机		空调给水管	———
		空调回水管	—·—·—·—
侧送侧回空调室内机		空调冷凝水管	------

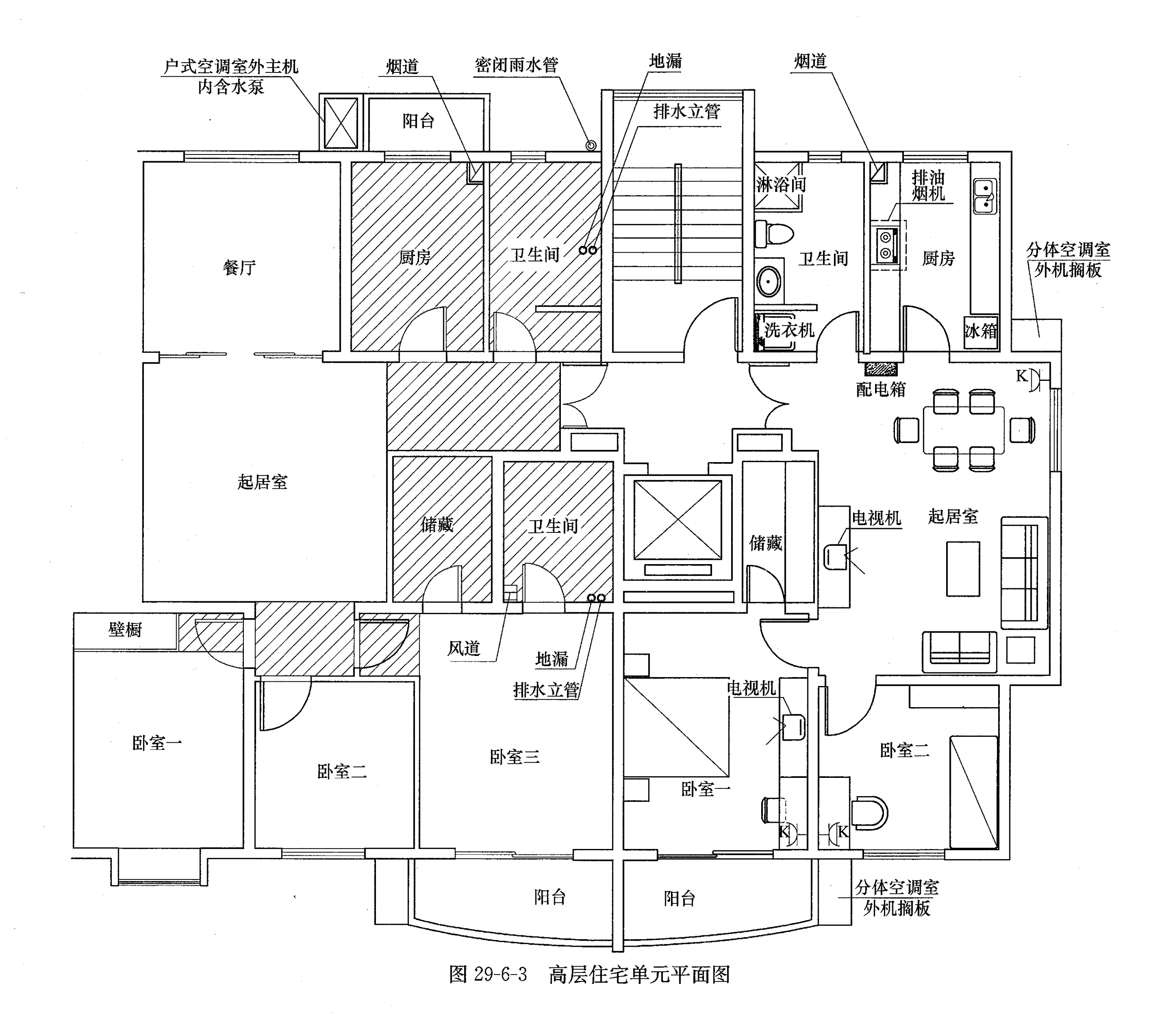


图 29-6-3　高层住宅单元平面图

电 气 图 例 **表 29-6-6**

名 称	简 图	说 明
组合插座（含防溅水型）		一个单相三线和一个单相两线的组合插座一组
专用单相三线插座	字母	字母表示：空调 K、洗衣机 X、冰箱 B、排气机械 P
插座回路	WLn	WLn 为插座回路编号，$n=1$，2，……

4. 根据作图，完成作图选择题

（31～35 题对应左户，36～40 题对应右户）

（31）空调冷凝水管可以直接接至何处？

A 排水立管　　B 地漏

C 密闭雨水管　　D 户式空调室外主机

（32）空调回水管布置正确的是：

A 由各空调室内机接至空调回水支管，再接至空调回水主管，最后接至户式空调室外主机

B 由各空调室内机接至空调回水支管，再接至空调回水主管，最后接至地漏

C 空调回水管由最远端空调室内机依次经过其他空调室内机后接至户式空调室外主机

D 空调回水管由各空调室内机直接接至户式空调室外主机

（33）共需要几台空调室内机？

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

（34）应选用几台侧送下回空调室内机？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

（35）空调给水管从户式空调室外主机到卧室一的空调室内机共需要穿过几道墙？

A 3　　B 4　　C 5　　D 6

（36）根据《住宅设计规范》，右户中厨房至少应设置组合插座和专用单相三线插座共几个？

A 2　　B 3　　C 4　　D 5

（37）根据《住宅设计规范》，右户中卫生间至少应设置组合插座和专用单相三线插座共几个？

A 1　　B 2　　C 3　　D 4

（38）根据《住宅设计规范》，下列关于空调电源插座回路设计的表述中哪个是正确的？

A 空调电源插座与其他电源插座可共用一个回路

B 空调电源插座应单独设置回路

C 卧室内空调电源插座与其他电源插座可共用一个回路，起居室内空调电源插座与其他电源插座可共用一个回路

D　空调电源插座与洗衣机、冰箱等电源插座可共用一个回路

(39) 根据《住宅设计规范》，下列关于厨房、卫生间电源插座回路设计的表述中哪个是正确的?

A　厨房、卫生间电源插座宜设置独立回路

B　厨房、卫生间电源插座宜共用一个回路

C　厨房、卫生间电源插座可与起居室、卧室除空调电源插座以外的其他电源插座共用一个回路

D　没有明确要求

(40) 根据《住宅设计规范》，右户中除空调电源插座回路外，起居室和卧室接入配电箱的电源插座回路数量至少为几个?

A　1　　B　2　　C　3　　D　4

五、参考答案

（一）第一题　建筑剖面

1. 作图（图 29-6-4）

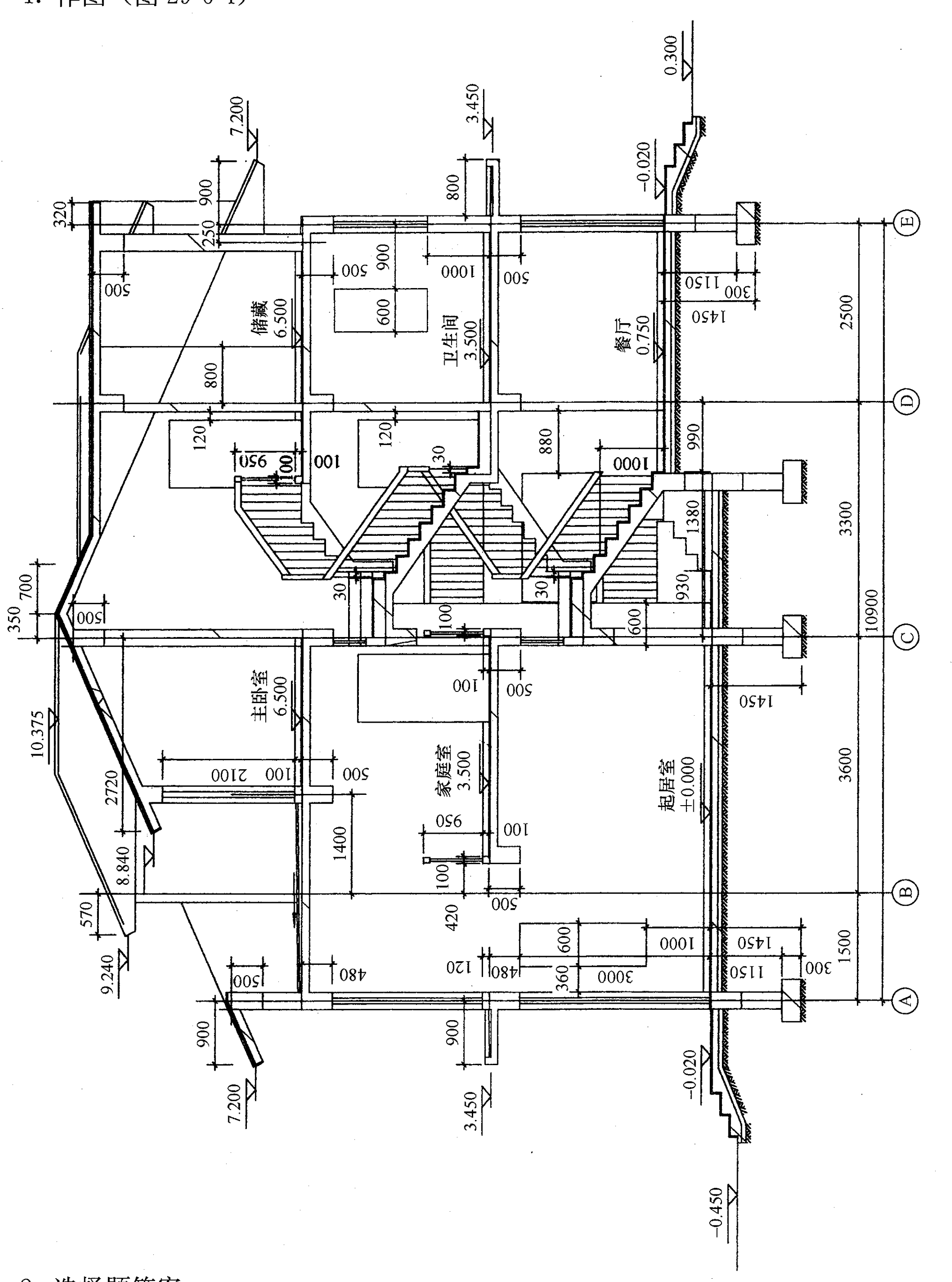


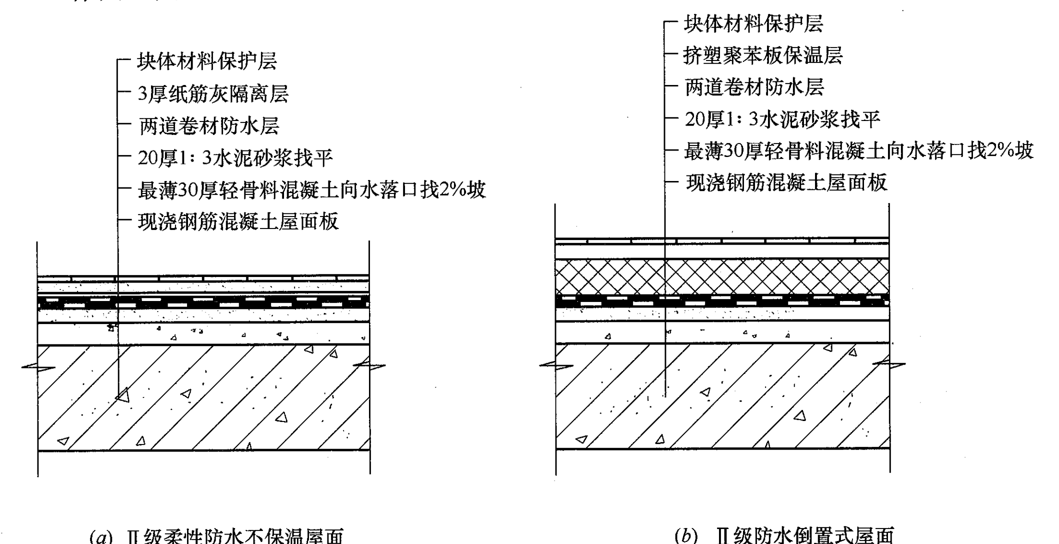
图 29-6-4　建筑剖面图

2. 选择题答案

（1）C　（2）C　（3）B　（4）B　（5）B　（6）B　（7）A　（8）D　（9）C　（10）C

（二）第二题　建筑构造详图（平屋面构造）

1. 作图（图 29-6-5）



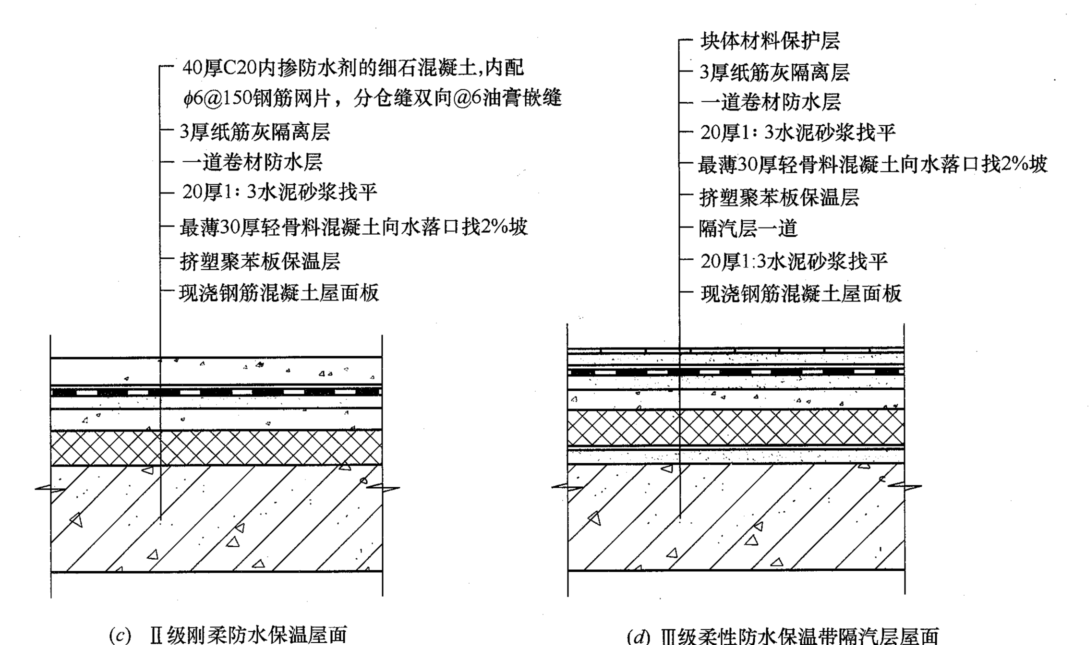


图 29-6-5　平屋面构造做法详图

2. 选择题答案

（11）A　（12）B　（13）B　（14）A　（15）A　（16）C　（17）C　（18）D
（19）D　（20）B

（三）第三题　建筑结构

1. 作图（图 29-6-6）

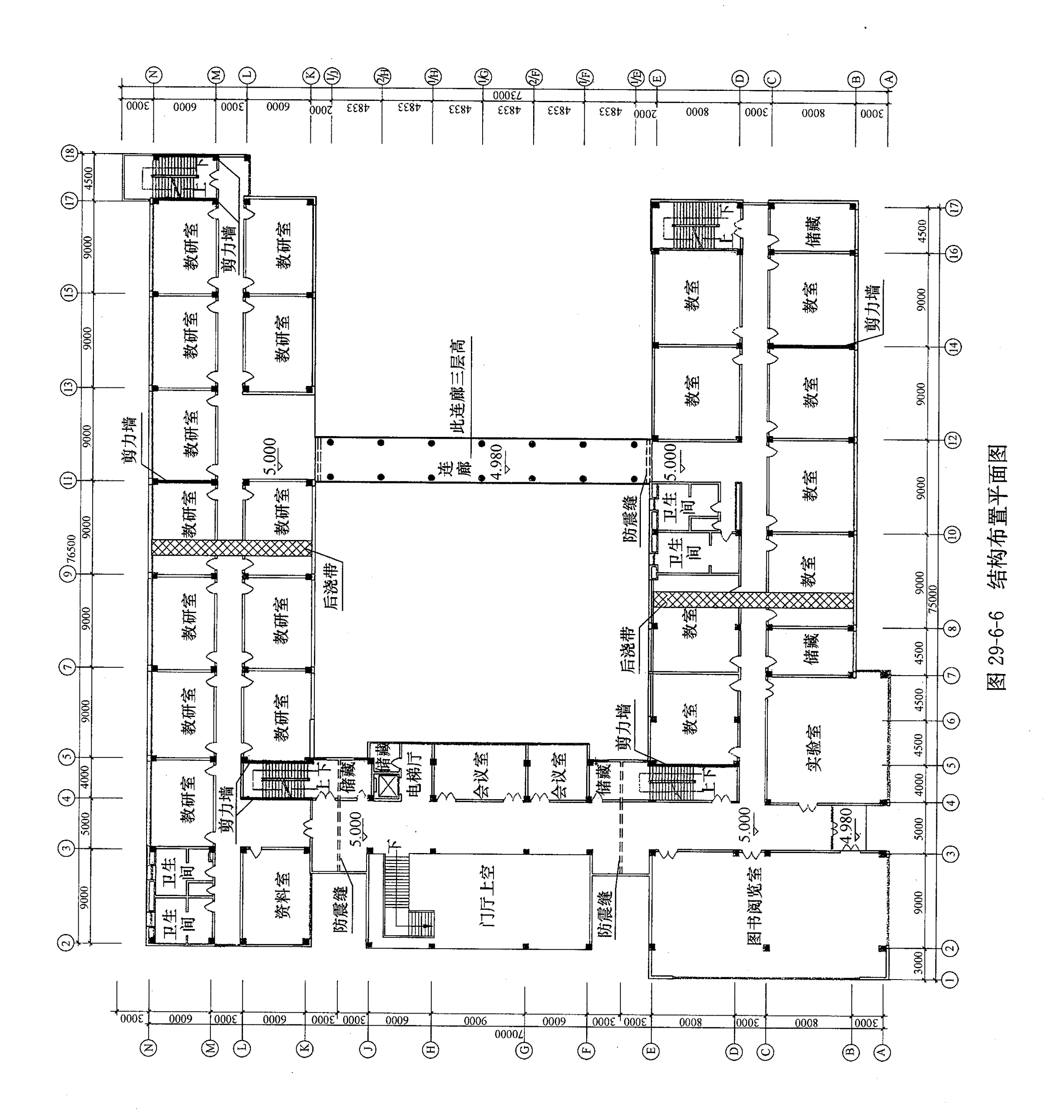


图 29-6-6　结构布置平面图

2. 选择题答案

(21) C　(22) C　(23) C　(24) A　(25) B　(26) C　(27) B　(28) A

(29) A　(30) A

（四）第四题　建筑设备（户式空调及电气设计）

1. 作图（图 29-6-7）

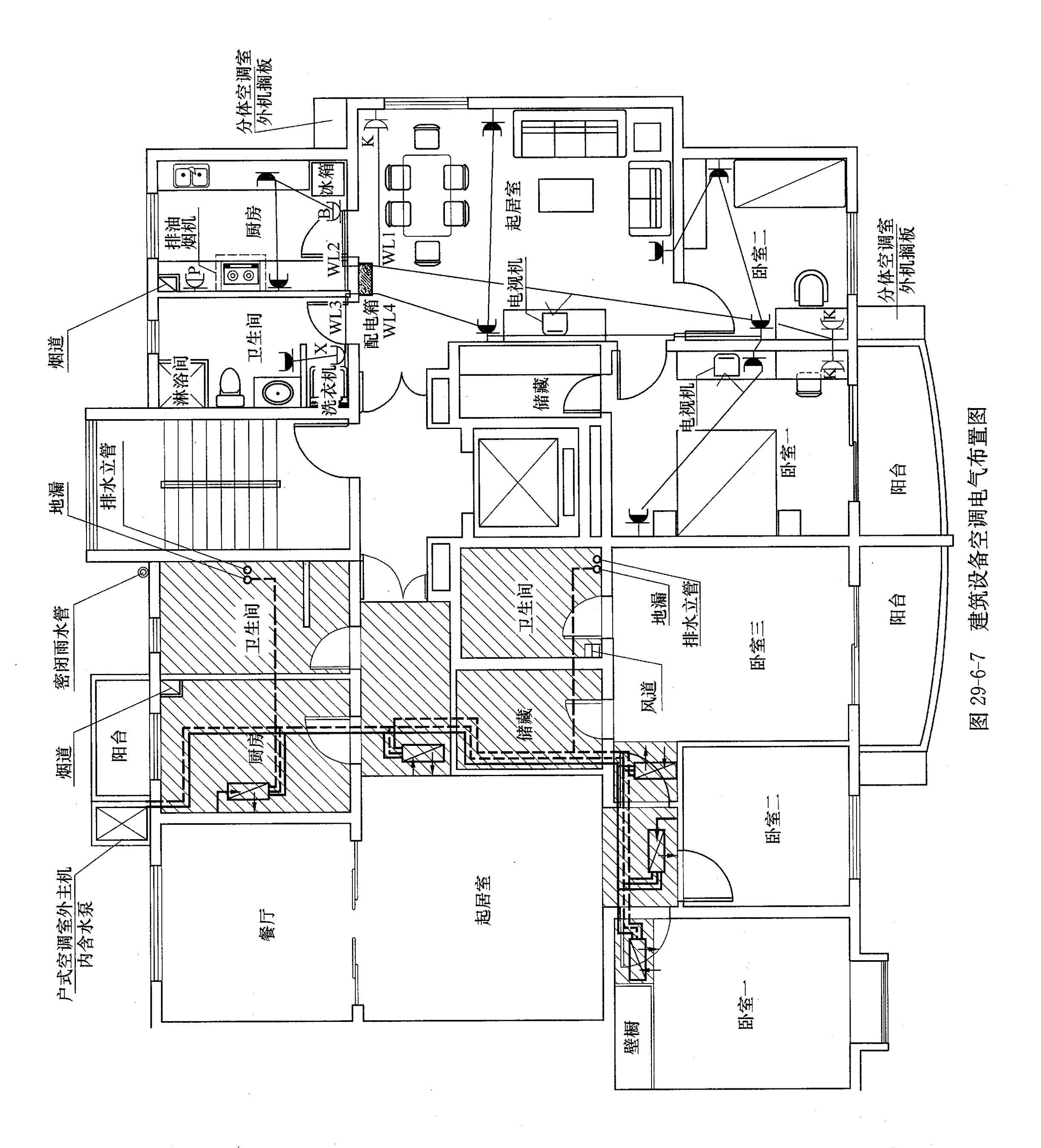


图 29-6-7　建筑设备空调电气布置图

2. 选择题答案

(31) B　(32) A　(33) C　(34) C　(35) D　(36) C　(37) B　(38) B

(39) A　(40) A

第三十章　场地设计（作图）

第一节　场地设计作图简述

场地设计作图是将场地内各建筑物、广场、道路、停车场、绿化、管线及其他工程设施进行系统的场地分析，确定场地布局定位和竖向高程的综合设计工作，还要做场地和道路的内外衔接工作。它是建筑设计的先行关键环节，是决定建筑设计成功与否的基础和必要条件。虽然在建设立项前，项目建筑策划时，有过城市总体规划可行性宏观控制的场地选择和场地规划确认过程，但在建设项目进行建筑方案及建筑招标设计阶段，城市规划要作选定场地的决策，即要对场地进行合理方案的确认。上述确认确定过程是为了充分有效地利用土地，并合理有序地组织场地内的各种生产和生活活动。最终目标是进行场地设计作图实践，从而在保证建筑群体空间、形式及功能完整、统一的同时，使建设项目充分发挥其经济、社会和环境效益。

场地设计作图是场地设计表达的方式。场地设计过程一般先经历场地分析作图，随着设计深入到具体解决技术实施问题的场地竖向设计、场地管线综合设计作图等，在初设和施工图阶段将分别进行不同阶段、不同深度的场地建、构筑物，绿化，广场，停车场及道路布置定位、定线、定标高等。

场地设计作图有一定难度，关键要有工程实践的磨砺，才能逐步掌握多专业技术和综合场地设计作图，只要做过多项各种类型的场地设计，经总结经验，逐步提高肯定能承担场地设计作图重任；肯定能达到一级注册建筑师资格考试大纲要求，真正具备场地设计的综合实践能力。前几年的场地设计作图考核及格率较低。原因在于过去对场地设计作图和实践有偏见、不重视。如今场地设计作图和实践已引起建筑师们的高度重视。应当相信工程的磨炼是场地设计作图积蓄能力的最佳途径，也是场地设计作图提高水平的大课堂。

一、场地设计工作的特征

场地设计工作涉及内容较广，问题相对复杂，为了确保场地设计实践获得成功，必须深刻理解、真正把握场地设计工作的如下四大特征，尤其要将其认真贯彻执行到场地设计作图的每一个细微环节。

（一）综合性

场地设计涉及社会、经济、工程技术、环境等多学科内容，知识实用，相互包容、相互联系，形成综合性的知识体系。场地设计工作因气象、水文、地质、地形、现状土地建设条件、技术、经济和工程技术方面的影响，在进行场地内外部空间组合、建筑的形态及布置，以及绿化设计等工作时，须从建筑与环境艺术等多角度进行分析处理。……此外，场地设计还涉及土石方工程、管线工程等专项工程技术。工程建设要统一协调技术、经济、建设方面的种种矛盾，通过工程实践才能真正理解场地设计工作的综合性设计特征。

（二）政策性

场地设计关系到建设使用效果、建设费用和建设速度等，涉及政府的计划、建筑工程、土地与城市规划、市政工程等有关部门。建设项目的性质、规模、建设标准及用地等，不单纯取决于技术和经济因素，其中一些重大原则问题的解决必须以国家有关方针政策为依据。场地设计工作与国家有关的法律、法规、政策密切相关，是一项政策性很强的设计工作。

（三）地方性

场地设计除受场地特定的自然条件和建设条件制约外，与场地所处纬度、地区、城市等密切联系，应适应周围建筑环境特点、地方风俗习惯等。场地设计工作应依据地方特点，遵循科学规律，尊重地方特征与环境风格，充分挖掘场地本身的特质，设计出各具特色的成果。

（四）预见性

场地设计是主观对客观的反映，是场地内各项建设的蓝图和依据，一旦付诸实施便具有相对的长期性。这就要求场地设计工作具有科学的预见性，充分估计到社会经济发展、技术进步可能对场地未来使用的影响，保持一定的前瞻性和灵活性；要为发展留有余地，既要有发展的弹性，又须有相对稳定和连续性。对于分期建设的场地，更要处理近、远期建设的关系，以远期指导近期，以近期体现远期。

二、场地设计与建筑设计的关系

（一）场地设计先行决策是建筑设计策划的重要环节

场地设计作为建筑设计工作的重要组成部分，场地设计须与建设项目的性质、规模相适应，须服从建筑设计的总体安排，并满足建筑的功能、技术、安全、经济、美观等各方面的要求。场地设计先行决策，建筑策划为提出完善合理的建筑设计准备了充分展示构思的空间和条件，利于方案实施。创造性的场地设计才能给建筑设计创作提供坚实的大舞台。

（二）场地设计作图贯穿于建筑设计全过程

与建筑设计相比，场地设计也分为初步设计和施工图设计两个阶段，以配合建筑设计。初步设计阶段，主要进行设计方案或重大工程措施的综合技术经济分析，论证技术上的适用性、可靠性和经济上的合理性，并明确土地使用计划、着重于场地条件及有关要求的场地分析、场地总平面布局、竖向布置、场地空间景观设计等。场地的施工图设计阶段，其工作主要包括：落实场地内各项工程设施的定位、场地竖向设计、管线综合、绿化布置，及有关室外工程的施工图设计等。

从场地选择布局到建筑设计中的场地作图，以及各种环境设施和室外工程设计等很多技术环节上，场地设计与建筑设计工作都是密不可分的整体。

（三）场地设计对建筑设计的制约

场地设计既要对场地内的建筑群、道路、绿化等进行全面、合理的布置，也应综合利用环境条件，使之成为有机的整体。建筑群体的功能布局、平面形式、层数及建筑造型等都要受到场地设计的合理制约，因为场地条件是城市规划总体制约要求所规定的。

在场地设计过程中，对场地条件及建设项目要进行全面分析，场地各功能区之间应具有相对的独立性，做到闹静分开、洁污分开、内外分开等。交通流线及出入口应减少相互

交叉与干扰。同时，明确建筑群的主从关系，完善空间布置，安排场地内各种绿化及环境设施。……所以这样的场地设计对建筑设计的制约性就很大，还有其位置、朝向、室内外交通联系、建筑出入口布置、建筑造型的设计处理等都应贯彻场地设计的意图。场地设计在一定程度上当然也取决于单体建筑的平面形式、建筑层数、形态尺度等；若能妥善处理好场地与建筑之间的这些关系，就会使整体设计更加经济、合理。

由此可见，场地设计与建筑设计是相互影响、相互依存的。其中，场地设计是对场地总的布置和安排，属于全局性的工作；而建筑设计，应按照局部服从整体的设计原则贯彻场地设计的意图，否则将破坏建筑和场地环境及设施的统一性、完整性。

三、场地设计与城市规划关系

（一）场地设计应落实城市规划的指导思想和建设计划

城市规划是根据一定时期城市及地区的经济和社会发展计划与目标，结合当地当时具体条件确定的城市或地区的性质、规模和发展方向；关键在于合理利用土地，节约建设用地，协调城市空间环境与功能布局，进行各项建设用地综合部署和建设工作计划的全面安排。北京近年来城市总体规划制定、批准与实施以及北京规划部门对建设项目管理执行上作了严格规章的规定。

场地设计这一在我国较新的概念在西方国家较为普遍，这是与西方国家城市规划的区划控制理论紧密相连的。近年来随着分区规划和控制性详细规划在我国城市规划设计中的广泛运用，加之改革开放后行业与国际接轨的要求，场地设计在国内受到普遍的重视。它与过去的建设项目总平面设计概念有细微差别，后者则侧重建设项目本身的工程技术与使用功能要求等。

（二）控制规划明确规定了对场地设计和建设的具体要求

根据我国《城市规划法》的规定，城市规划工作包括城镇体系规划、城市总体规划、分区规划和详细规划等阶段，而详细规划又分为控制性详细规划和修建性详细规划。其中，控制性详细规划对场地设计的控制最为具体，它以总体规划或分区规划为依据，详细规定建设用地的各项控制指标和其他规划管理要求，或直接对建设作出指导性的具体安排和规划设计。

城市工程建设与城市规划两重任务落在建筑师身上，从城市兴建实践已得到证明。场地设计及场地规划两项工作都需建筑师去做，还要做好。因此建筑师责任更加重大。

（三）场地设计与城市规划审批

《城市规划法》中明确了建设用地与建设工程的规划管理审批程序：其一核发选址意见书（划拨用地）；其二审批建设用地，核发建设用地规划许可证的程序；其三审批建设工程、核发建设工程规划许可证的程序。上述这些程序对一个建设项目的设计进程来说只是在规划设计方案阶段。而大量场地实质性详尽设计尚未开始。

辅导教材根据考试大纲具体要求和建筑师应掌握的场地设计作图基本内容、范围和要求予以归纳。即从一般建筑工程项目，着重于总平面设计概念、场地分析、场地工程技术与使用功能要求等进行综合性的场地设计作图的重要环节作讲解。

四、场地设计与场地选择的关系

以“广义建筑学概论”为纲的建筑时空观可理解为：人、建筑与环境建立和谐关系并符合可持续发展的原则是出发点；通过场地设计，使建筑满足人们物质与精神的需求，保护环境与节约能源是回归点。建筑与城市所涉及的场地问题均为建筑的“人文”、“地理”、“文化”、“技术经济”与“艺术”问题，处理好了就能建成人类宜居的环境。

城市场地设计与建筑场地设计的范围大小不同，城市规划侧重用地分类与规划建设用地标准，建筑规划项目着眼小场地选择设计工作；建筑场地设计项目重点在限定范围场地上进行设计。三阶段设计之间时间有先后并彼此衔接。

建筑师从事建筑规划与建筑设计项目必须符合城市规划的要求。从事建筑规划要作场地选择设计，包括了解场地选择知识与作场地设计作图；从事建筑设计，必须通晓场地设计知识，熟悉场地设计作图。

第二节 场地竖向设计

一、竖向设计概念

建设场地不可能全都处在地势十分理想的地段上。建设用地的自然地形往往不能满足建、构筑物对场地布置的要求，在场地设计过程中必须进行场地的竖向设计，将场地地形进行竖直方向的调整，充分利用和合理改造自然地形，合理选择设计标高，使之满足建设项目的使用功能要求，成为适宜建设的建筑场地。

竖向规划亦称竖向设计是规划场地设计中一个重要的有机组成部分，它与规划设计、总平面布置密切联系而不可分割。当地域范围大、在地形起伏较大的场地，功能分区、路网及其设施位置的总体布局安排上，除须满足规划设计要求的平面布局关系外，还受到竖向高程关系的影响。所以，在考虑规划场地的地形利用和改造时，必须兼顾总体平面和竖向的使用功能要求，统一考虑和处理规划设计与实施过程中的各种矛盾与问题，才能保证场地建设与使用的合理性、经济性。做好场地的竖向设计，对于降低工程成本、加快建设速度具有重要的意义。

一般来说，根据建设具体工程项目的使用功能要求，还要结合场地的自然地形特点、平面功能布局与施工技术条件，再次研究建、构筑物及其他设施之间的高程关系的基础上，处理好充分利用地形、减少工程填挖土方量，因地制宜合理地确定建筑、道路的竖向位置，合理地组织场地地面排水、有利于地下管线的敷设，并解决好场地内外按规划控制要求的高程衔接。这些对场地地面及建、构筑物等的高程（标高）作出的设计与安排，通称为场地竖向设计。

二、竖向设计的条件及准备

竖向设计需取得必要的基础资料和设计依据，通过现场踏勘等工作深入了解场地及其周围地段的地形和地貌；并应与当地有关部门近年确定的数据相对照，根据设计阶段的内容、深度要求及建设项目的复杂程度，取舍各项资料。基础资料主要有：

（一）地形图

比例为 1：500 或 1：1000 的地形测绘图，并标有 0.50～1.00m 等高距的等高线，以及 50～100m 间距的纵横坐标网和地貌情况等；在山区考虑场地外排洪问题时，为统计径流面积还要求提供 1：2000～1：10000 的地形图。

（二）建设场地的地质条件资料

场地内的工程地质、水文地质资料，如：土壤与岩层、不良地质现象（如冲沟、沼池、高丘、滑坡、断层、岩溶等）及其地形特征、地下水位等情况。

（三）场地平面布局

场地内建、构筑物的总平面布置图。

（四）场地道路布置

场地道路平面图、道路出入口及初步考虑假设横断面图、平曲线、超高等设计参数，与建筑场地周围衔接的外部道路坐标的定位图、纵横断面图的控制点标高、纵坡度、坡长等参数。

（五）场地排水与防洪方案

场地所在地区的降雨强度。建筑场地地表雨水排除的流向及出口，如流向沟渠河道、城市雨水管网的接入点位置、容量，如沟渠河道的排水量及水位变化规律，城市雨水管线的管径等；确定雨水流向场地的径流面积；了解排水与附近农田灌溉的关系。

在有洪水威胁的地区，要根据当地水文站或有关部门提供的水文资料，了解相应洪水频率的洪水水位、淹没范围等资料，历史不同周期最大洪水位，历年逐月最大、最小、平均水位等资料，以及当地洪痕和洪水发生时间；调查所在地区的防洪标准和原有的防洪设施等；了解流向场地的径流面积和流域内的土壤性质、地貌和植被情况等。

（六）地下管线的情况

各种地下工程管线的平面布置图及其埋置深度要求、重力管线的坡度限制与坡向等。

（七）填土土源与弃土地点

不在内部进行挖、填土方量平衡的场地，填土量大的要确定取土土源，挖土量大的应寻找余土的弃土地点。

上述资料容易被建筑师忽略，在这里特加介绍引起关注。

三、竖向设计作图内容

竖向设计的场地作图是合理地选择、确定建设用地的地面形式和场地排水方案，在满足平面布局要求的同时，确定建设场地上各部分的标高关系等，使之适应使用功能要求，达到工程量少、投资省、建设速度快、综合效益佳的效果，并合理地把建筑与自然环境融为一体、美化人类的生活环境。它包括五个阶段。

（一）进行场地地面的竖向布置

选择场地竖向布置方式，根据地貌条件选定按平坡式、台阶式还是混合式后，再计算合理土方，确定各部位的标高。力求减少土方量，并满足场地使用功能和建筑、道路等的布置要求，使场地内外能够相互衔接，并满足场地自然排水的坡度要求。

（二）确定建、构筑物的高程

确定建筑物、构筑物与露天台、场、仓库的室内标高，它们是场地的最高点位置。建筑室外四角标高要低于室内标高，道路、铁路、排水沟（渠）等的控制点标高则一般是场地中更低的地段。按场地条件，不能挡水存水，沟渠还要流水通畅。

（三）拟订场地排水方案

拟订场地的排水方案，保证地面雨水的顺利排出，并不受洪水侵害，避免场地积水和水淹。一般场地顺序为建筑室外四角向场地外缘排水，场地沿着道路坡度排出。场地最低点应高于洪水水位 0.5m。

（四）安排场地的土方工程

拟订场地土方平整方案，计算并确定填挖土方工程量，选定弃土和取土的地点。

（五）设计有关构筑物

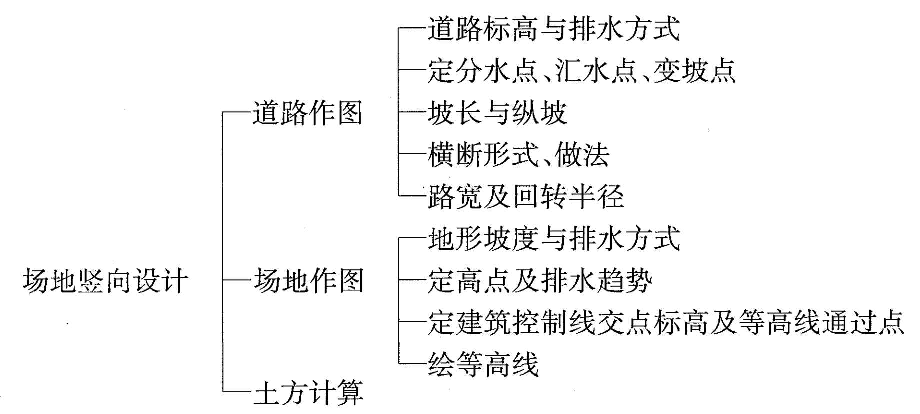
确定场地内由于挖方、填方等而必须建造的工程构筑物，即护坡、挡土墙以及排水构

筑物如散水坡、排水沟等，进行有关构筑物的具体设计。

四、竖向设计作图步骤

道路是场地设计的骨架，首先进行场地主要道路定线。场地四邻规划现状或控制的高程是确定场地竖向设计高程的坡向主要因素。场地道路出入口衔接场地外市政道路的高程，是场地内道路与整个场地竖向控制高程设计的条件、依据和控制高程。竖向设计高程步骤：一般先作道路，后作场地。根据设计规范道路和排雨水坡度的规定，按照场地坡向道路与节省土石方要求，考虑建筑室外场地处于较高地形为前提。也就是说，从确定主要道路中线交点、折点、起伏变化点的标高开始，计算出道路分段长度与坡度，使道路成为一个高低不同各点相连的立体网架。这个立体网架控制着整个地形，一切工程标高都与它发生关系，受它的影响和制约。在场地地形处理标高过程中，可以反过来再调整道路的标高。一般来讲与道路相邻的场地标高要高，而建筑室外标高更高，建筑室内标高为最高。

这样由道路至地形，再由地形至道路，经过几次反复调整，并结合不同方案土石方计算结果，进行分析比较，最后确定合理的结果。



（一）场地道路标高作图（图 30-2-1）

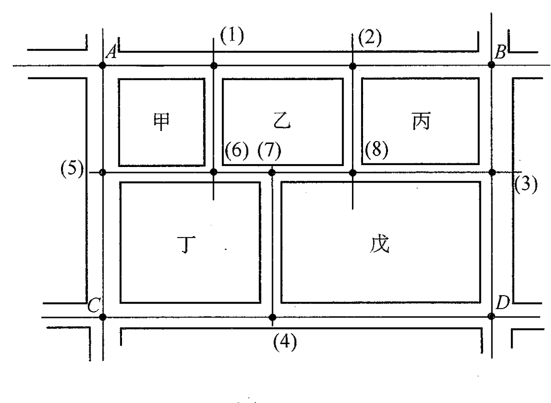


图 30-2-1

利用城市规划控制 A、B、C、D 四个市政道路标高控制点。作为设计 A、B、C、D 这个地段场地范围内道路标高时的条件和依据，先利用 AB、AC、BD、CD 道路中线纵断面的插入高程值，可求得(1)、(2)、(3)、(4)、(5)个交点标高数。然后借场地外(1)至(5)标高值再确定设计场地内(6)、(7)、(8)道路中线交点标高值，经自己设定道路纵坡，但应保证雨水向市政道路排放。作图时要验算坡度合理数得出道路中线交点(1)至(8)点标高，可包括各段路中间的起伏变换点标高。其后可按每块地的四角外道路高程依次决定甲至戊处各块地形设计的四角标高，可再结合各块地形处理的要求，反过来调整场地内道路的标高，经几次反复调整，最终确定该地块全部的竖向设计作图。

（二）场地四角标高推算

已知十字路口 A 点规划标高及交叉路面纵横坡度，求建筑用地控制红线交点 a 的合理标高。照此推算图 30-2-2 的方法可以将总场地四角控制标高和场地内的分块四角设计控制标高，这样可完成场地地形竖向设计。其场地四角标高计算步骤如下：

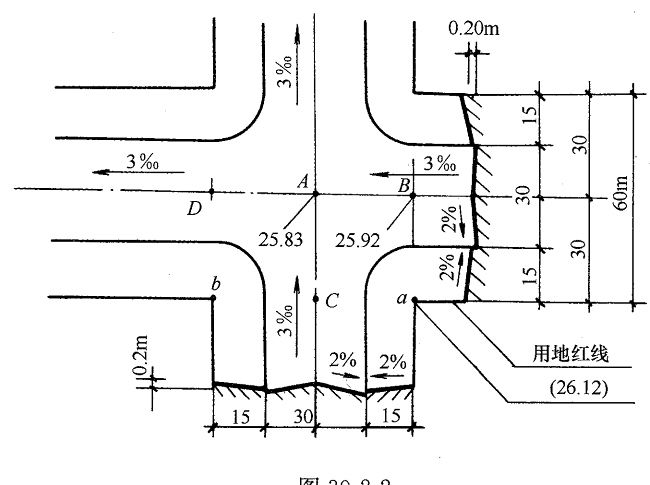


图 30-2-2

从 A 点推算 B 点（标高）；

由 B 点推算 a 点（标高）等于0，加上路牙高度 0.20；

a 点（标高）为 26.12。

（三）绘制场地等高线

绘制场地等高线，见图 30-2-3～图 30-2-9。

1. 地形设计

图 30-2-3（a）、（b）、（c）三图中 A、B、C、D 四点同标高，表示三个地块周边同高程，建筑用地边线转折点因是同一标高，所以每条边线的等高线通过点标高相同，但由于三个地块内部的排水方式不同，因而绘出了三种不同的等高线图，即三种竖向设计方案。

（a）图高点 C 在东南角，一面坡排水，地形向西、北两个方向倾斜。作图先求出建

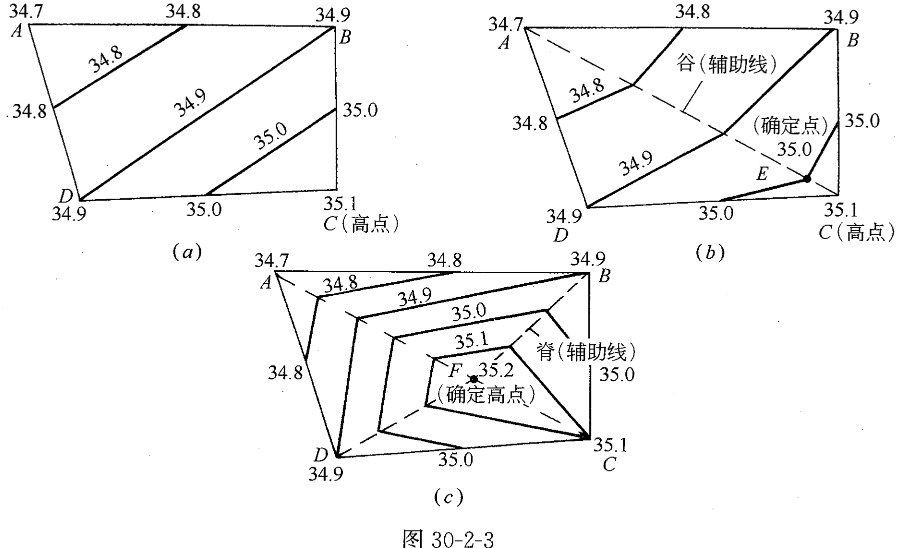


图 30-2-3

筑用地四边控制线上的各等高点，连各等高点间的直线［图 30-2-3（a）］。

（b）确定 E 点（高点）在地块中间，地形倾斜两面坡，形成汇集排水的沟谷，依照现场需要的 E 标高点，确定场地排水趋势［图 30-2-3（b）］。

（c）F 点高程高于原周边高点，定在地块中间，四面坡排水，地形向四边倾斜形成四条分水的脊线。作图时把各边建筑控制线或辅助线上标高相同的点相连，就形成了新的场地等高线地形图［图 30-2-3（c）］。

2. 建筑室外四角标高及场地竖向设计

某楼场地四角高程不变，场地竖向设计可以根据建筑师设计地形的需要做出多种地形以供选用。本场地未考虑土方平衡及内部加设道路等问题。提供六种不同的竖向设计图，供大家学习理解之用。

（1）箭头法，定控制标高的记忆法（图 30-2-4）

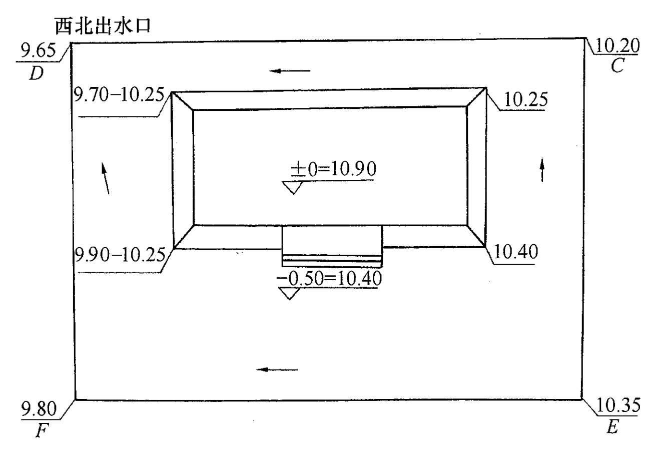


图 30-2-4　箭头法（定控制标高的记忆法）

利用场地四角（C、D、E、F）标高。建筑室外四角略高于相邻场地四角标高，并入口为最高点。雨水远离建筑物从场地东南两路往西北角排出。

（2）绘制场地两角排水等高线图（图 30-2-5）

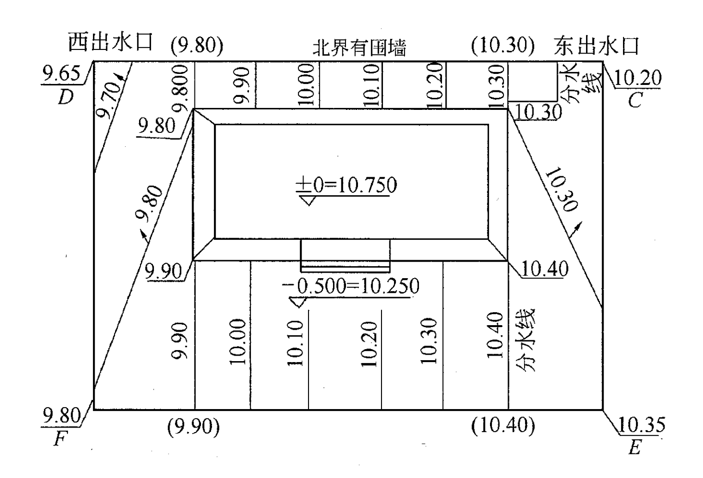


图 30-2-5　场地两角排水等高线图

利用场地四角（C、D、E、F）标高，推算建筑室外四角略高于相邻场地四角的标高，同时沿建筑物西山墙的南、北延长线，绘制 9.90、9.80 等高线，沿建筑物东山墙的南、北延长线，绘制 10.30、10.40 等高线作为分水线。使建筑南北场地单坡排水，雨水分别从西北角与东北角两角排出。

（3）建筑室外四角标高一致，场地一角排水等高线图（图 30-2-6）

利用场地四角 C、D、E、F 标高，建筑室外四角标高一致，入口处择场地四角中一个最高点同时连线作分水脊，雨水绕建筑流至西北角排出。但场地坡度不均匀。

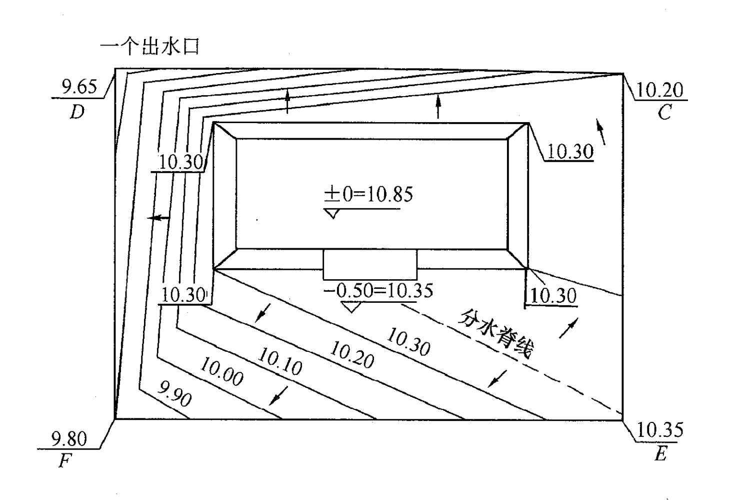


图 30-2-6　建筑室外四角标高一致场地一角排水等高线图

（4）建筑室外四角不一致，场地一角排水等高线图（图 30-2-7）

场地与建筑室外相对应四角相同，用推算标高。设计决定最高点连线为分水脊线；最低点连线为汇水线（9.65）。场地排水顺畅，但建筑西北角室外标高要略加高，否则易积水，故（9.65）要改到 9.70 以上。

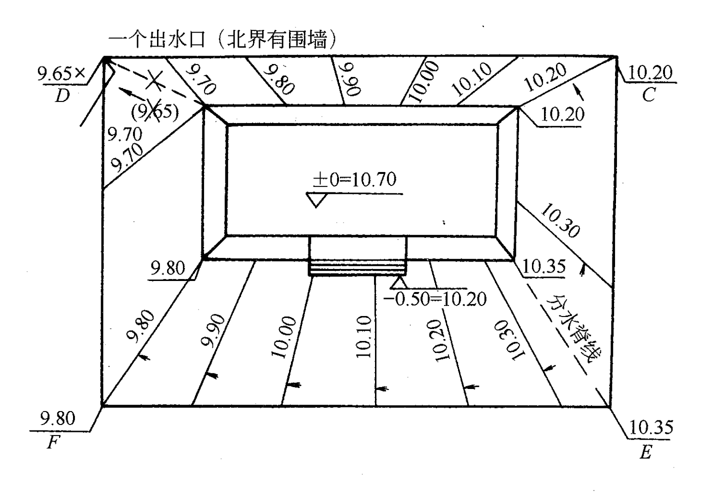


图 30-2-7　建筑室外四角不一致场地一角排水等高线图

（5）一面坡排水竖向设计图（图 30-2-8）

参考 C、D、E、F 标高，场地四角自行调整确定对称标高。建筑室外四角标高一致，入口选作脊线。场地排水通畅，地貌改造等高线要满足最小控制坡度。场地向北界一面排雨水。

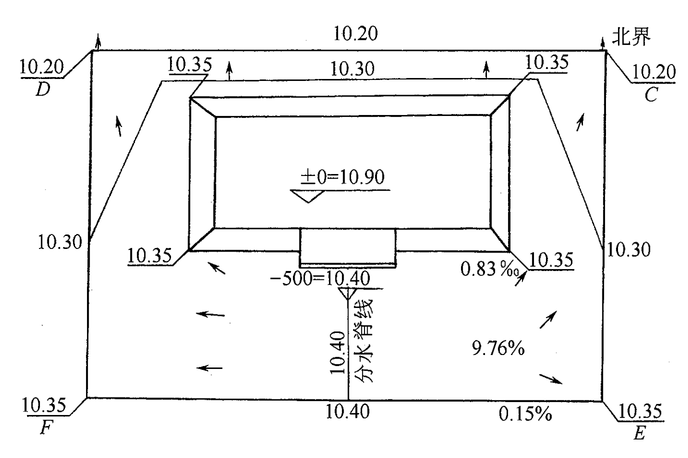


图 30-2-8　一面坡排水

（6）高脊排水竖向设计图（图 30-2-9）

对称场地及建筑室外四角设计标高且相邻标高都一致。主入口定成高脊线，排水由中间的低点排出。该场地强调轴线，是纪念性建筑的场地模式。

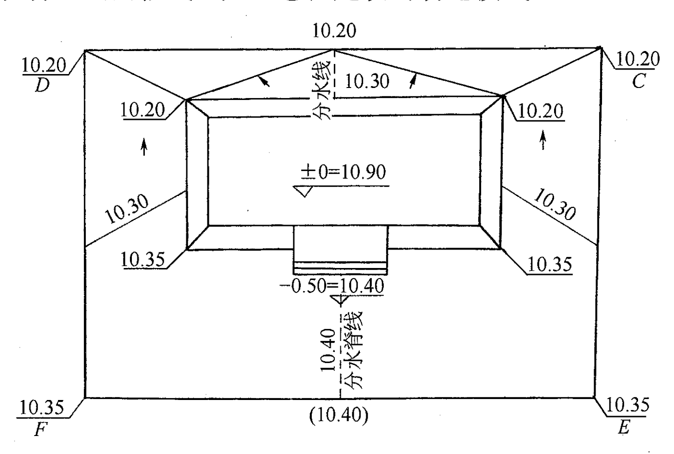


图 30-2-9　高脊排水

五、场地标高表示方法

为排雨水畅快，场地总要做成坡地，坡度根据设计需要而定，表示方法有下列四种，见图 30-2-10。

（一）箭头表示法

用箭头表示坡向，场地及建筑室外四角各角点注写标高。见图 30-2-10（a）。

（二）标高记忆法

凡是角点都注写标高，不画箭头，由此可看出地面各点高低关系。见图 30-2-10（b）。

（三）坡面分解法

绘出地面不同坡度的各个分界线，但此线不是等高线，线的两端注写标高。见图 30-2-10（c）。

（四）等高线法

地面上同一标高的点相连成线，用曲线（或直线）描绘柔性地面（如土地、沥青路面）用直线描绘刚性地面（如砖石铺装或混凝土地面）。见图 30-2-10（d）。

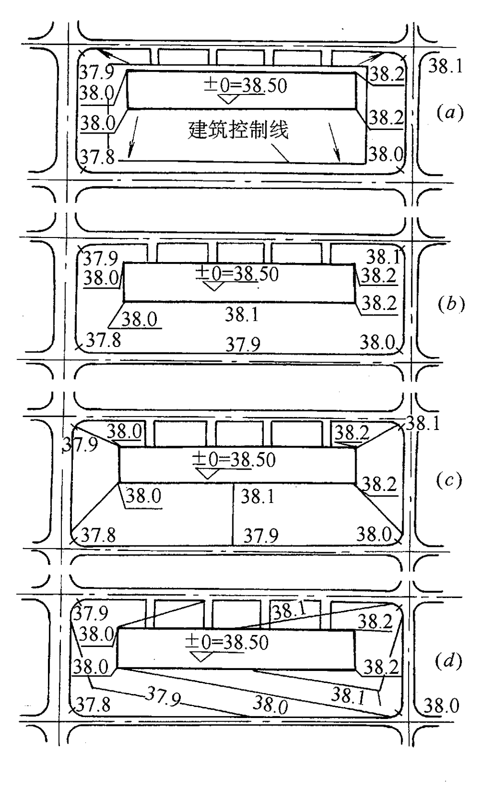


图 30-2-10

六、土方计算及场地处理

（一）土方计算方格计算法（图30-2-11）

把规划范围地面划分成若干正方格。方格每边长依照要求计算结果的精细程度决定边长，一般概算可采取 20m 格。详细计算可采取 5m 格。格的角点为十字交叉的点，称十字点。十字点的右下方写现状地形标高，右上方写设计地形标高，左上方写设计标高之差，“+”号代表填土深度，“－”号代表挖土深度。将每个小方格四个十字交叉点同为“－”或“+”之和，就是这个小方格的填挖土方量，并把每个挖填土方量方格标出。最后填挖土总量见横条统计表。

（二）土方计算断面计算法（图 30-2-12）

遇到长条地带，可以采取道路工程的土方计算法（断面法）按 10～30m 一段，分段测出分段线的起伏变换点的标高。将分段长度乘分段中点梯形面积，其乘积即为此段的土方量，再将积累相加，即为土方总量。

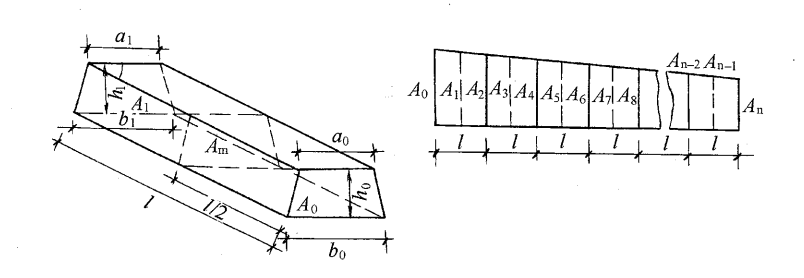
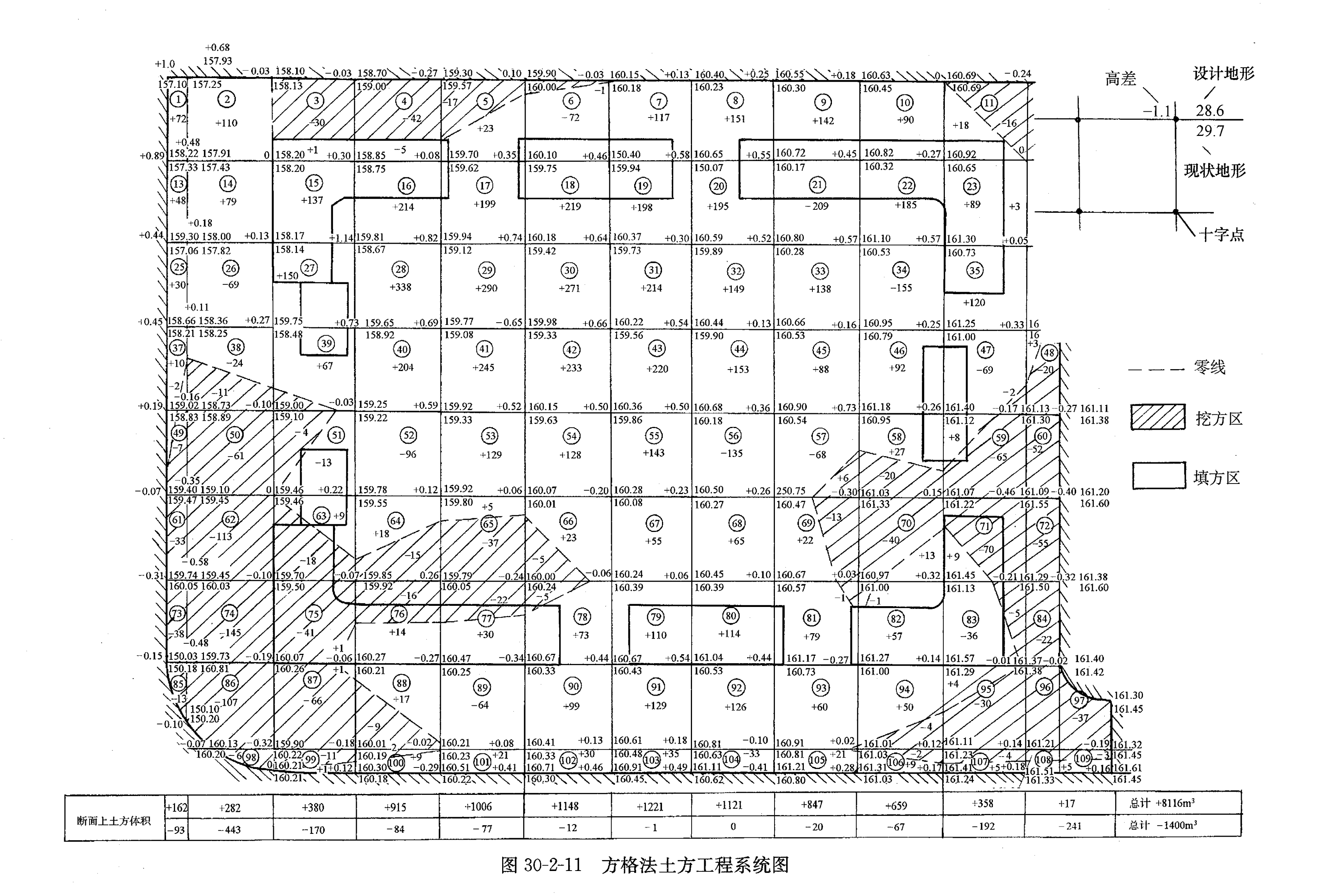


图 30-2-12　土方计算断面法计算系统示例



断面上土方体积	+162	+282	+380	+915	+1006	+1148	+1221	+1121	+847	+659	+358	+17	总计 +8116m³
	-93	-443	-170	-84	-77	-12	-1	0	-20	-67	-192	-241	总计 -1400m³

图 30-2-11 方格法土方工程系统图

某小区道路实例，见图 30-2-13。

由于坡长较短，尽管纵坡较小，雨天时仍能顺利排水。

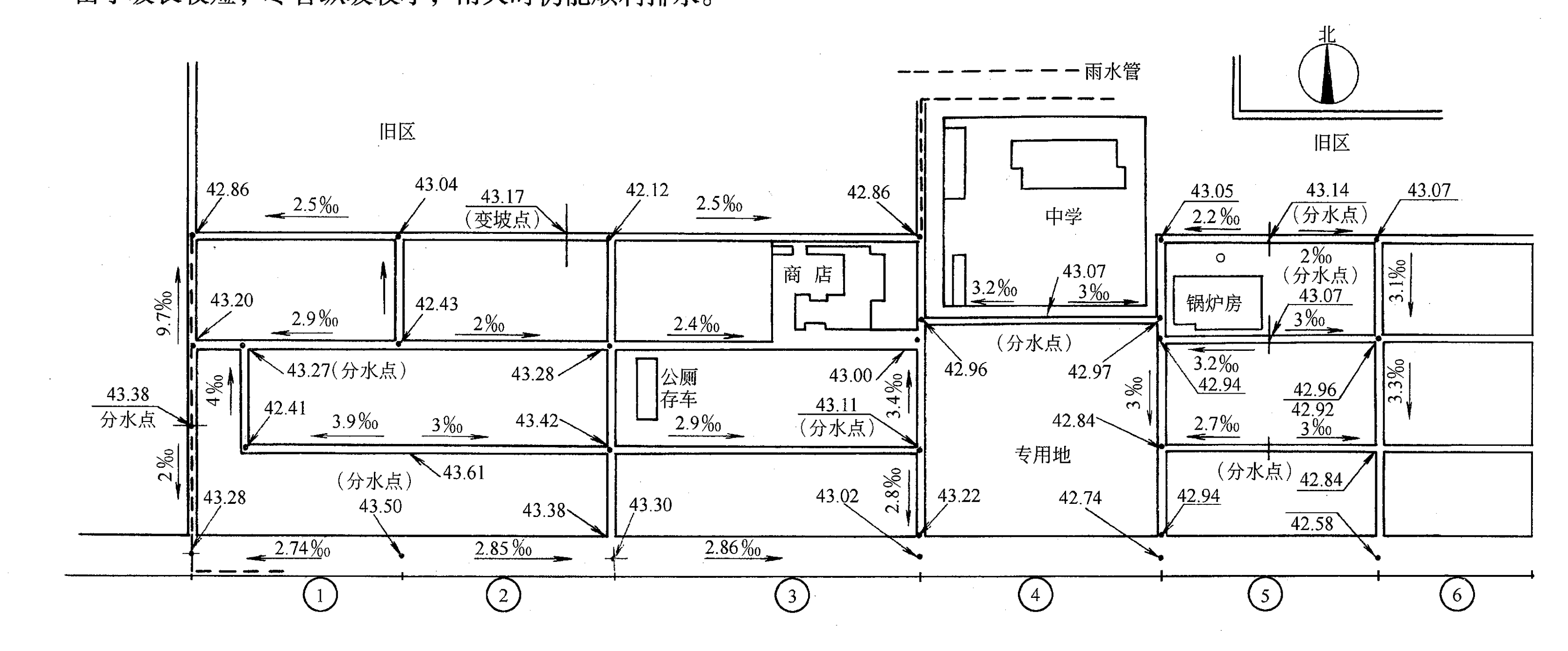


图 30-2-13 某小区道路排水实例

土方平衡表 **表 30-2-1**

分区号	西段	中段		东段			总 计
	①	②	③	④	⑤	⑥	
亏方（+）	7150	7870	10880	10400	10160	16570	63030
余方（－）	32140	5980	640	3770	18020	6350	66900
动土量	39290	13850	11520	14170	28180	22920	129930
附注	余方 3870m³，作为机动用土						

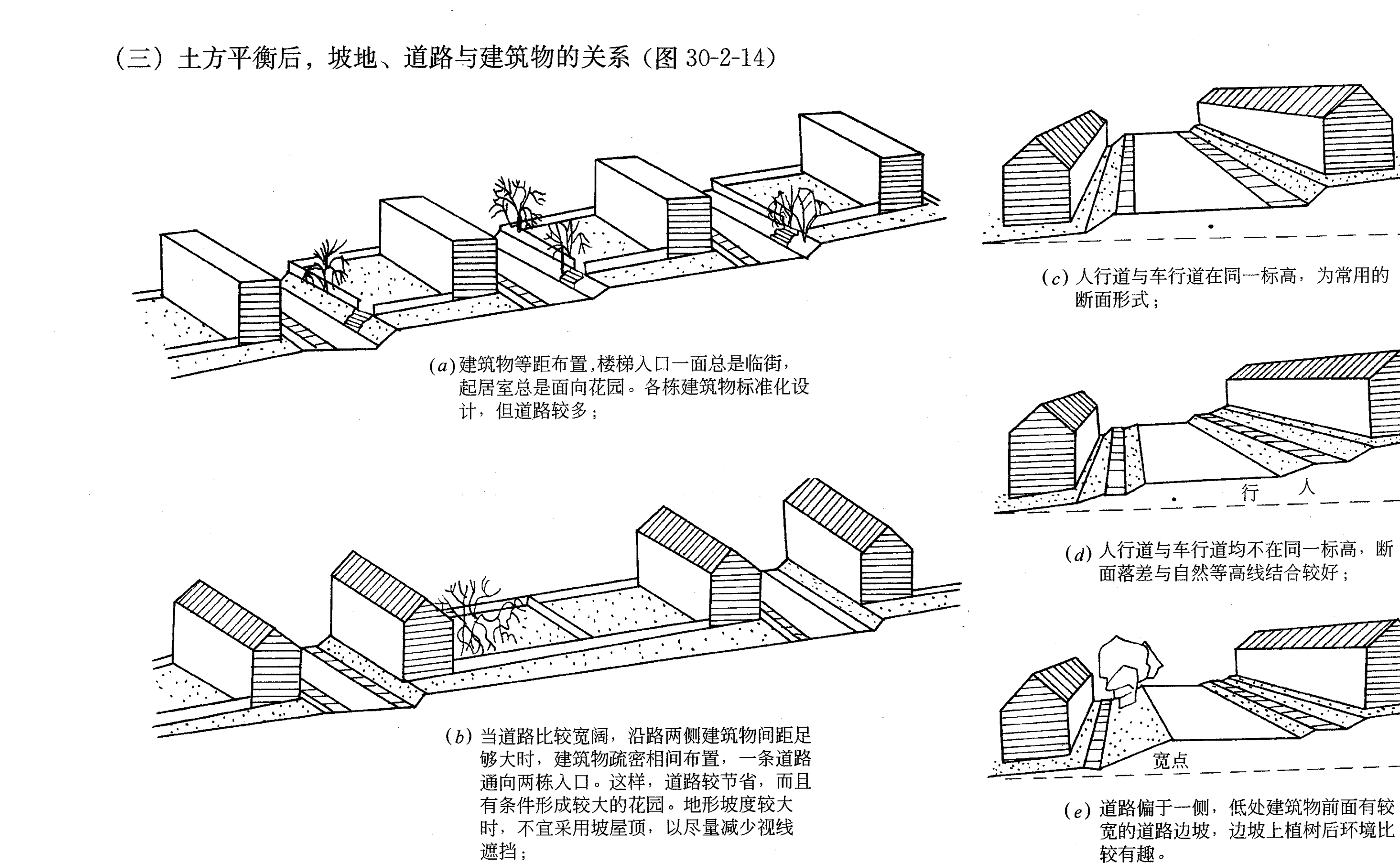
土方调配表

①	②	③	④	⑤	⑥
−25000	+1890	+10240	+6630	−7860	+10220

余方 3870m³

小区西、中、东三段共由 6 个分区组成，分区进行土方计算调配，最后余方 3870m³（表 30-2-1）。

（三）土方平衡后，坡地、道路与建筑物的关系（图 30-2-14）



(*a*) 建筑物等距布置，楼梯入口一面总是临街，起居室总是面向花园。各栋建筑物标准化设计，但道路较多；

(*b*) 当道路比较宽阔，沿路两侧建筑物间距足够大时，建筑物疏密相间布置，一条道路通向两栋入口。这样，道路较节省，而且有条件形成较大的花园。地形坡度较大时，不宜采用坡屋顶，以尽量减少视线遮挡；

(*c*) 人行道与车行道在同一标高，为常用的断面形式；

(*d*) 人行道与车行道均不在同一标高，断面落差与自然等高线结合较好；

(*e*) 道路偏于一侧，低处建筑物前面有较宽的道路边坡，边坡上植树后环境比较有趣。

图 30-2-14　坡地、道路与建筑物的关系

（四）土方平衡路坎护坡

场地设计中用天然山石土作挡土墙，保护场地的自然土石山坡，挡土墙的高度通常为 1.5～3.0m。基本做法可参照图 30-2-15。为了建筑道路安全，防止塌方，应做好土石等护坡。

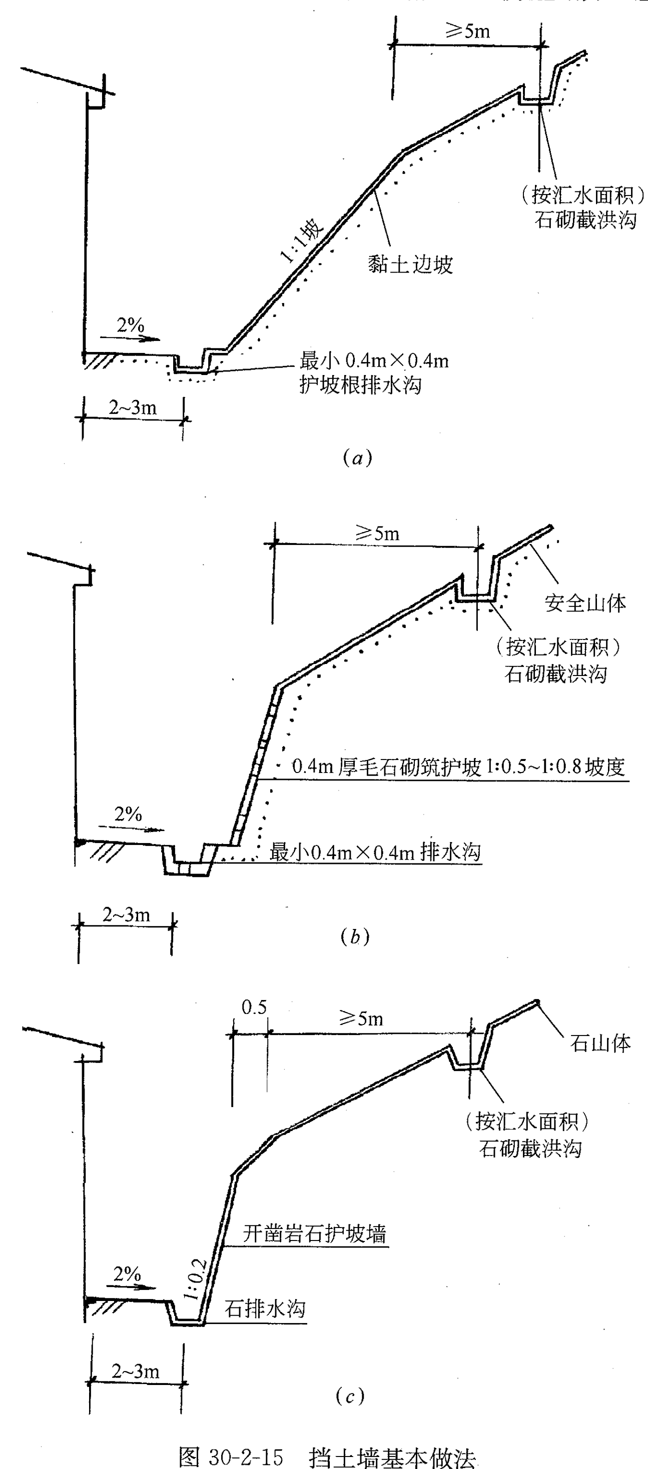


图 30-2-15　挡土墙基本做法

（a）黏土边坡；（b）贴砌边坡；（c）岩石边坡

七、施工中土方工程主要项目

土方工程包括多项内容，前述地面的填高、降低的土方计算是其中最重要的一项，此外，在施工过程中，还有多种项目需挖土或需填土，需要分项计算。这些主要项目有房心填土、基础出土、施工渣土、地下室或人防出土、人防通道出土、大的下水管（沟）出土、热力管沟或暖沟出土、化粪池及各种管井出土、电缆沟出土，以及其他项目的土方填挖。

八、竖向规划设计实例

（一）实例之一（苇塘池小区，图 30-2-16、图 30-2-17）

小区竖向设计主要考虑雨水能迅速排除，并尽量减少土方工程量。其竖向高程由西南方向某桥沟最高洪水位所控制同时以污水干管的高程校核，作适当的调整。小区原有大片苇塘，总缺土量为 40000m³。为了尽量节约土方，控制场地竖向规划坡度为 1‰（极特殊情况），最小场地坡度为 3‰，最大雨水地面径流距离为 80m，干路下埋雨水暗管至南侧苇塘池。基本无积水现象。图 30-2-16 为竖向规划；图 30-2-17 为竖向设计。

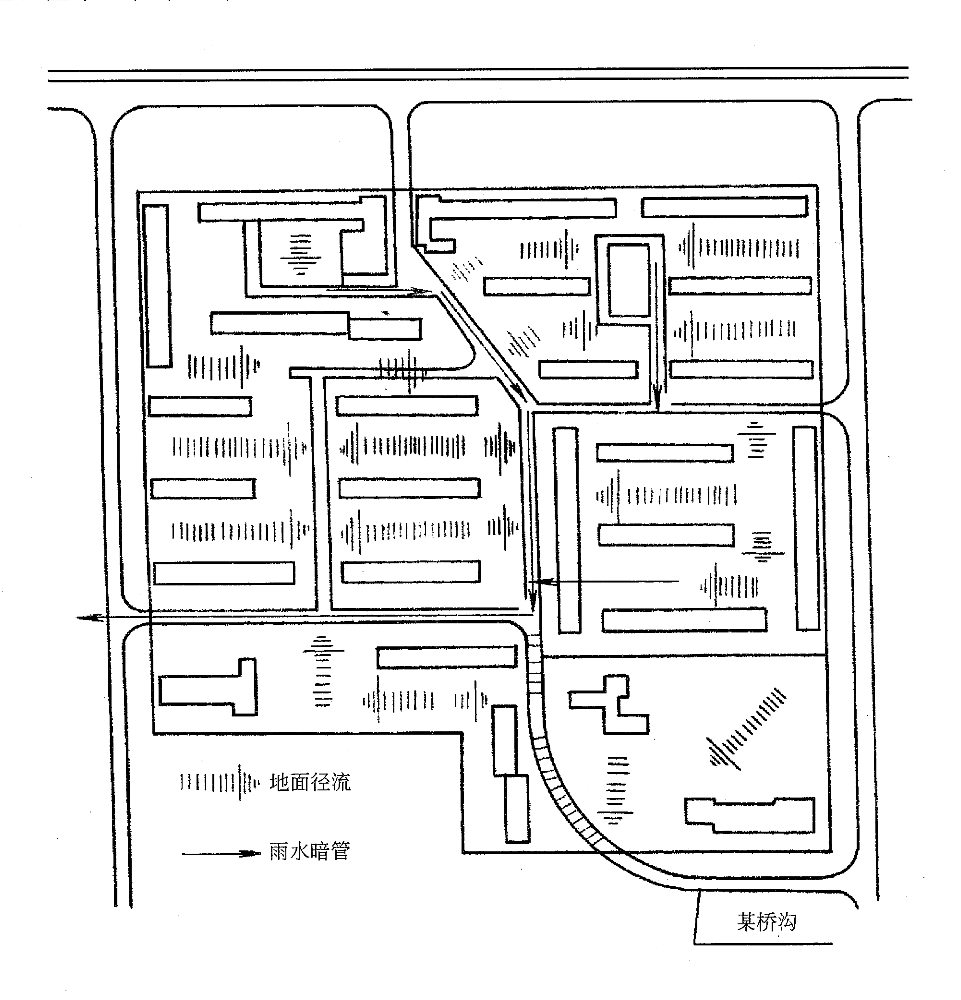


图 30-2-16　苇塘池小区竖向规划

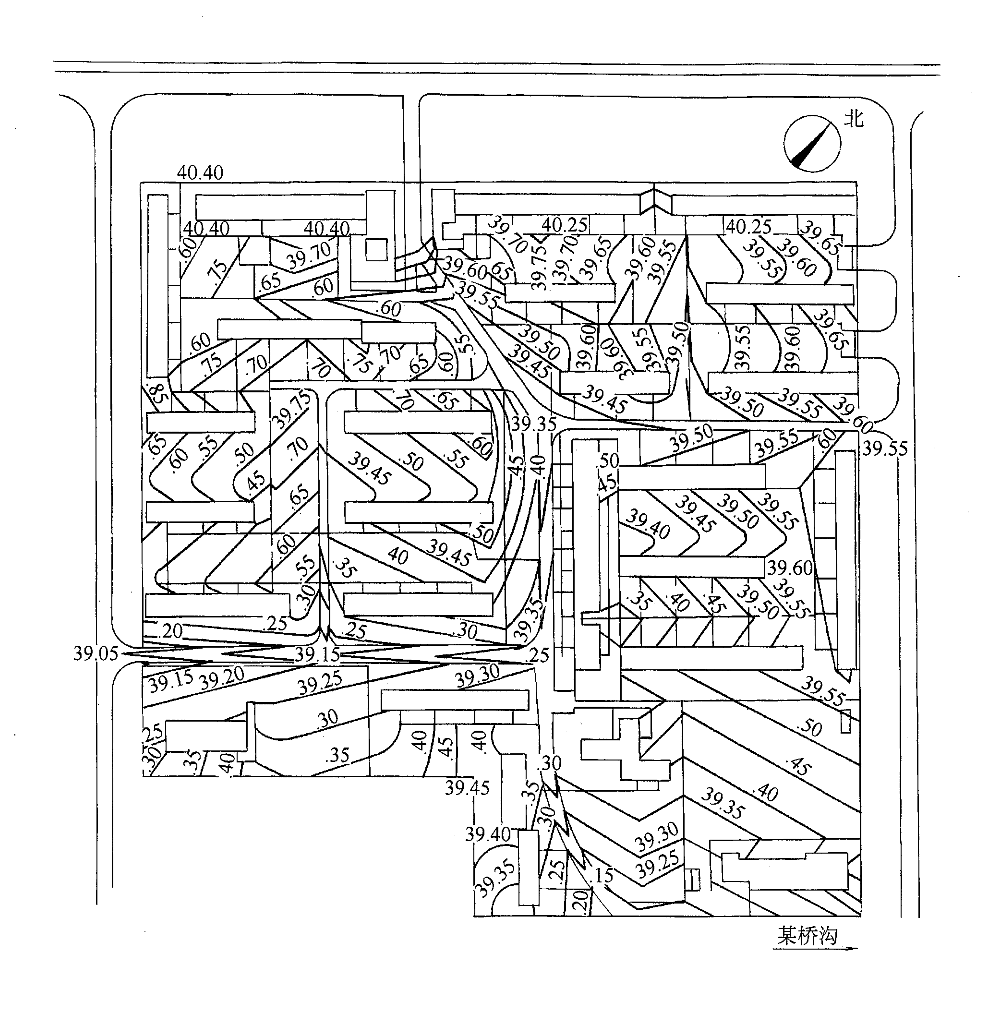


图 30-2-17　苇塘池小区竖向设计

（二）实例之二（某小区竖向规划设计，图 30-2-18、图 30-2-19）

根据场地西南两侧城市道路标高及东北边界场地较高的高程，综合确定场地排水趋势。即从东北往西南方向排雨水，这是规划阶段的场地竖向规划。

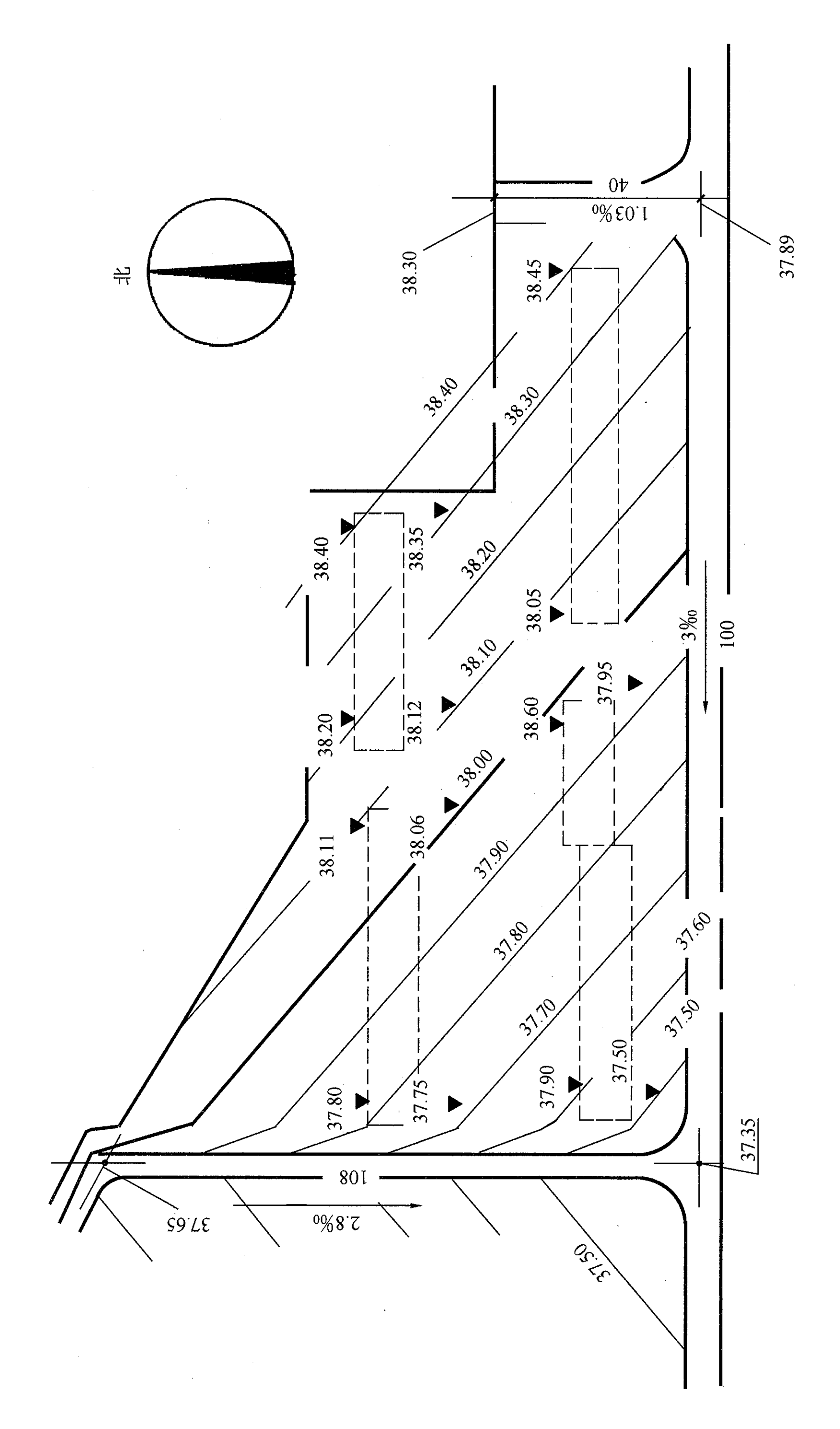


图 30-2-18　某小区竖向规划

根据规划阶段竖向规划，此小区地形等高线与建筑物的夹角约为 40°，因建筑室内外是水平的，若按竖向规划会造成建筑物四角标高悬殊，这样做加深了基础及室外管线埋深，房心土量比较大，因此在进入建筑设计阶段时要作竖向设计，在作场地竖向设计时要将等高线调成与建筑物基本一致，具体结果见图 30-2-19 。场地与路高差较大时局部做挡土墙。

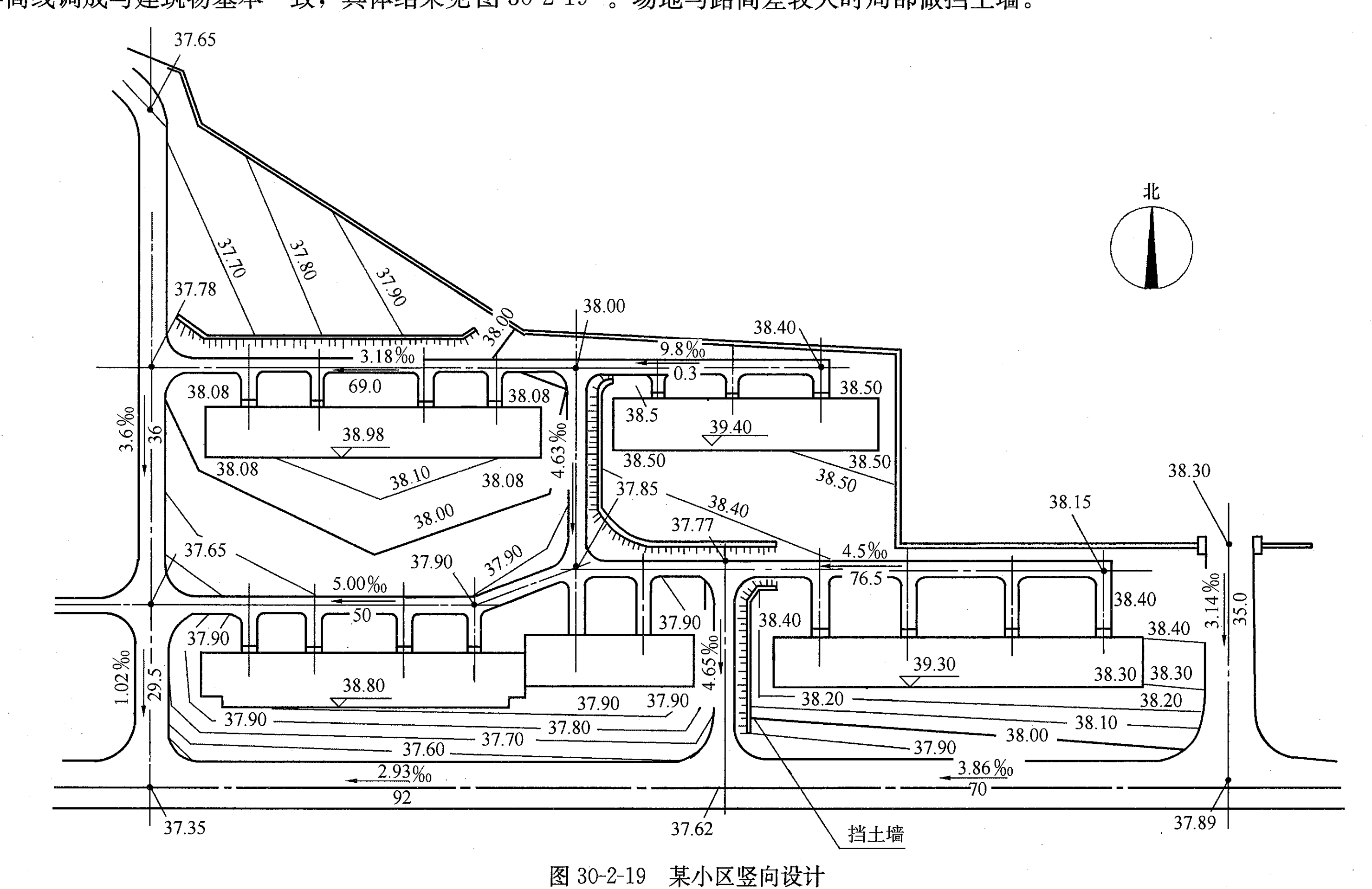


图 30-2-19　某小区竖向设计

九、管网综合

因管线涉及多专业技术要求，对专门从事总图专业建筑师更熟悉，可能为此很少予以考核，在场地设计知识中已介绍基本要求，这里重复一些布置作图原则。

管线的敷设方式随建设项目性质、管线用途、场地条件、地区气候特征、施工方法、维护检修要求及建设投资等因素而变化。合理选择敷设方法，是场地管线综合布置的重要内容。

管线按敷设方式可分为：

（一）地下布置

包括直埋式、管沟式及共沟式等敷设方式。地下敷设方式，能够避免管线的机械损伤，安全可靠，有利于降低运营成本和能耗，有助于卫生和环保，使场地地面、地上环境整洁，便于形成良好的场地景观，因而在一般民用场地中广泛采用。

（二）沿地面布置和沿建、构筑物布置

包括路堤式、路堑式、培土式、管枕式及墙架式、沿桥布置等敷设方式。沿地敷设方式具有造价低、施工简单、检修和维护方便的优点，但在地面上形成的分割对交通组织极为不利；一般仅用于工业建筑场地的局部或边缘地段，以及长距离的管线敷设。

（三）架空布置

包括管架式、桥架式及支撑式等敷设方式。架空敷设方式，较地下式建设费用低、工程量小，施工和检修、管理相对方便，并节省用地，也能避免沿地式对地面交通的分割；在工业建筑场地中，在技术经济条件接近的情况下，宜尽量采用地上式。

（四）混合布置

一根管线在不同的地段条件下，采用不同的敷设方式，或多根管线并线敷设时采用地下、地面、地上等两种以上方式，即为混合式布置。混合布置应因地制宜，注意发挥各种布置方式的长处，而避免或减少其不利影响。

第三节　场地作图试题解析

《1995年一级注册建筑师考试大纲》（简称“95大纲”）规定：场地设计（作图）科目考试要点“着重检验应试者的规划设计能力和实践能力，对试题能作出令人满意的解决，包括：场地布置、竖向设计、道路、广场、停车场、管道综合、绿化布置等，并符合法规规范，不着重于绘图技巧”。

当时每年是六道试题，而且每年的考试题型都有变化。

《2002年修订一级注册建筑师考试大纲》（简称“02大纲”）规定：场地设计（作图）科目考试要点为“检验应试者场地设计的综合设计和实践能力，包括：场地分析、竖向设计、管道综合、停车场、道路、广场、绿化布置等，并符合法规规范”。“02大纲”场地设计（作图）每年五道试题，考试题型基本稳定。

在这里我们按7种题型，包括近年考试的5种题型：场地分析、场地剖面、室外停车场、场地地形、场地综合设计，和2001年前曾考过的场地布置和绿化布置题型，收集了34道试题供大家练习，并提供了参考答案。希望考生通过这些试题及2010年和2012年的两套试题（见第四节）的练习，真正掌握场地设计（作图）的应试技巧。

一、场地分析

在场地设计作图过程中，设计条件与规划条件都十分重要。场地选择与场地设计总是要从场地分析入手，通过对基础资料的搜集、整理、分析和研究，明确各种制约因素和有利条件，从中启发场地设计构思，并自始至终贯穿场地设计全过程，以确保取得合理的成果。

“95 大纲”和“02 大纲”场地设计作图的第一道题场地分析，有中小学校、住宅、办公、医院及商业等不同建筑的场地分析考题，试题中将考核到以下知识：在建筑用地红线内的建筑规划；河流、水源井退线要求；卫生防护隔离与防噪声间距的退线要求；建筑防火等级与防火间距等规范知识；是否满足居住建筑日照间距的太阳高度角与方位角的知识；还有场地内建筑与保护古建等地界规划划分等；最终确定场地最大可建筑面积并画出场地设计作图。

场地分析考试的题型已划定范围并形成固定模式，为求场地最大可建范围，主要考核“按规划、规范要求退线”、“防火间距”和“日照间距”三方面的知识。

近年场地设计作图所有第一道场地分析考题规定的总平面“用地红线”，是为考题答案而编造的“用地红线”，有时与《民用建筑设计通则》的规定可能不符，考生注意按题作答。

（一）例题 30-3-1（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）已知某小学教学区用地现状如图 30-3-1 所示，其中南部已建有教学楼（3 层高 12m），西北角已建有行政楼（10 层高 36m）。小河以北为体育用地。

（2）在现有教学区空地内拟建教学楼和图书馆各一栋，高度均小于 24m，且均南北向布置。

（3）规划部门要求拟建的教学楼和图书馆应退后道路红线或用地界线 5m。距河道中心线 10m 范围内为绿化用地。

2. 任务要求

（1）画出拟建教学楼和图书馆的最大可建用地范围，教学楼可建区用▨表示；图书馆可建区用▨表示（两者均可建时，线条叠加），并注出相关尺寸。

（2）拟建教学楼和图书馆与已建建筑的间距应满足《建筑设计防火规范》和《中小学校建筑设计规范》及《图书馆建筑设计规范》的要求。

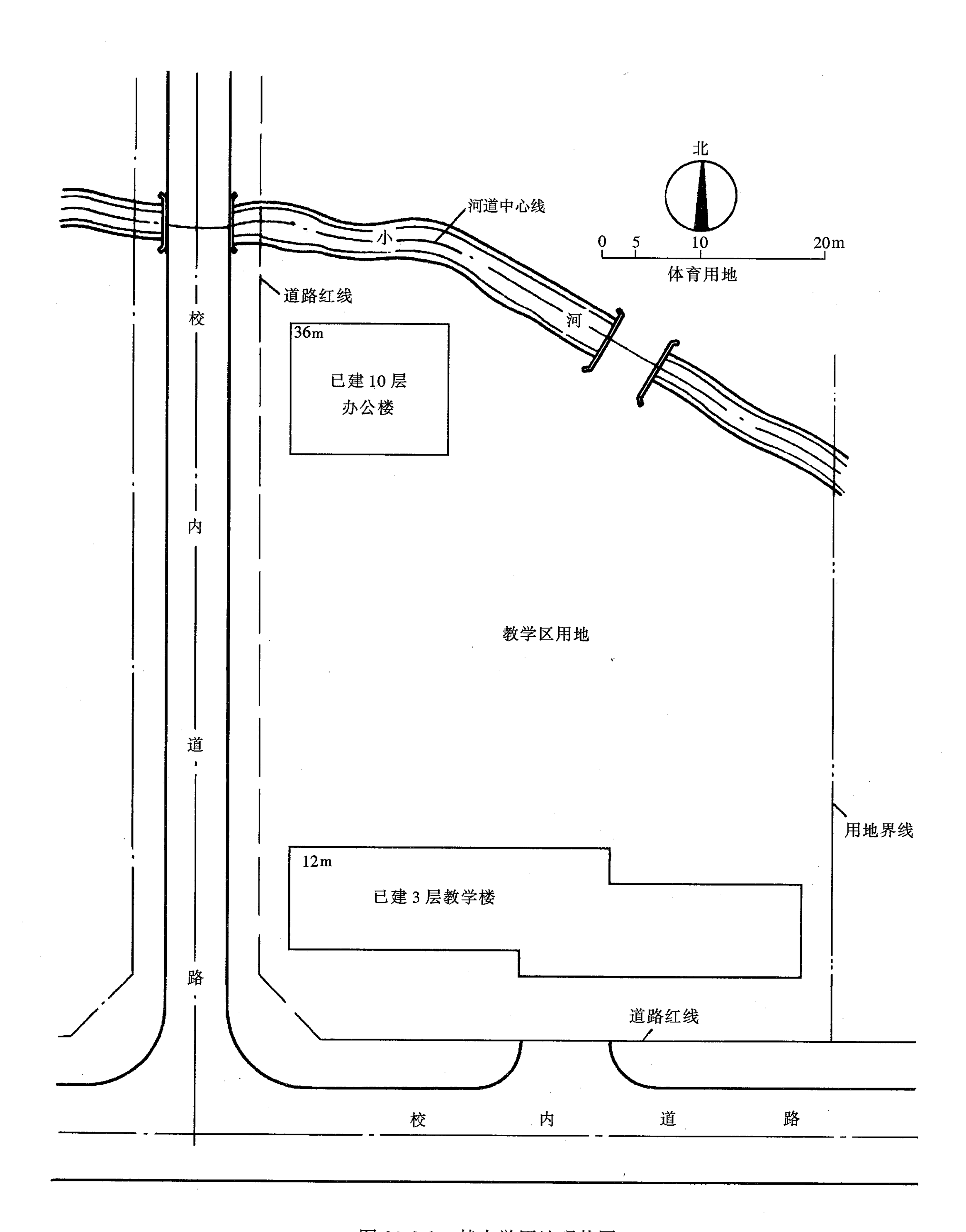


图 30-3-1　某小学用地现状图

3. 解答提示（图 30-3-2）

（1）体育用地与可建教学楼用地间距不小于 25m。

（2）原教学楼与拟建教学楼和图书馆间距要求分别为 25m 及 6m，两者间距要求不一样。

（3）退线满足规划及规范要求，并注上退线尺寸。

（4）办公楼高层建筑与教学楼间距为防火间距 9m。

（5）小河中线每边退 10.0m 后，河两边用地间距离为 20m。拟建教学楼用地再多退 5m，才能满足与体育用地间距不小于 25m 的要求。当然可以退体育用地 5m，也能满足规范规定，它是缩小体育用地，扩大了教学楼和图书馆的可建用地范围，作法欠妥。

（6）要求斜线表示用地符号，不能画错，斜格方向不要画反了。

（7）拟建教学楼和图书馆与已建建筑的间距，当年的评分标准是图书馆用地和原教学楼的阳角处必须画弧线才算正确，用地不画弧线的扣分。要求画弧线是从这一年开始的，但应审慎处置弧线。

4. 试答卷（图 30-3-2）

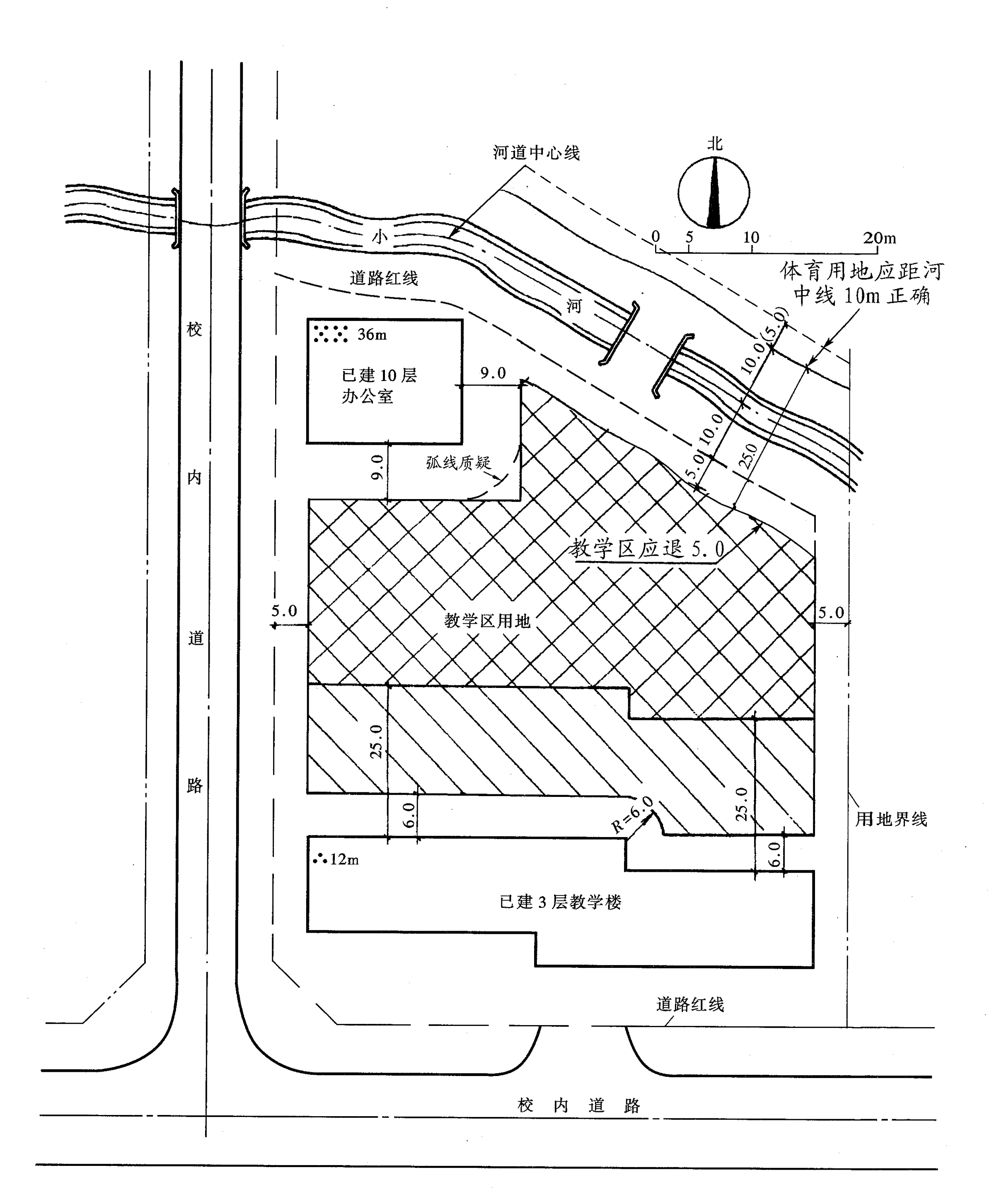


图 30-3-2 参考答案

（二）例题 30-3-2（95 大纲试题）

1. 设计条件

某平坦场地如图 30-3-3 所示，南面及东面为已建成的办公楼及住宅，业主拟在用地内兴建居民住宅或小别墅，城建规划部门对用地要求如下：

（1）建筑控制线：西面和北面后退用地红线 5m，东面和南面后退用地红线 3m。

（2）距小河中心线 5m 范围内，距古亭四边 8m 范围内不能作为建筑用地。

（3）当地日照间距：普通住宅 1∶1.2，别墅 1∶1.7，不考虑古亭日照间距。

2. 任务要求

（1）在用地平面图上，绘出拟建普通住宅及别墅的最大可建范围，并注明尺寸。

（2）普通住宅可建范围用▨表示，别墅可建范围用▧表示，两者均可建者，斜线叠加。

3. 解答提示

（1）规划退线与红线用地范围的所有尺寸线、详尽数字及单位要注清楚。

（2）可用地内限制条件要满足。这里要看清题目。要垂直小河中线是每边退 5m 距离；对用地东北小三角地不要忽略不画出来。

（3）最大可建范围要精准。这里提示大家：在设计条件中东侧已建住宅与我们无关。用地正南方已建办公楼有关，该楼高度从平面图中北墙根进行计算日照间距，不同间距要注明尺寸，表示斜线更不能画错方向。

（4）普通住宅间距按：20m×1.2＝24m 计。

12m×1.2＝14.4m 计。

（5）别墅间距按：20m×1.7＝34m 计。

12m×1.7＝20.4m 计。

（6）古亭建筑的四周外墙皮之外 8m，本题早于前一考题，而这年是直角的界线为正确答案。本题后来又有人另作答案，以古亭四角为圆心计算拟建建筑的可建范围。画弧线扩大可建用地的方法，规划文物部门是不认可的。

4. 试答卷（图 30-3-4）

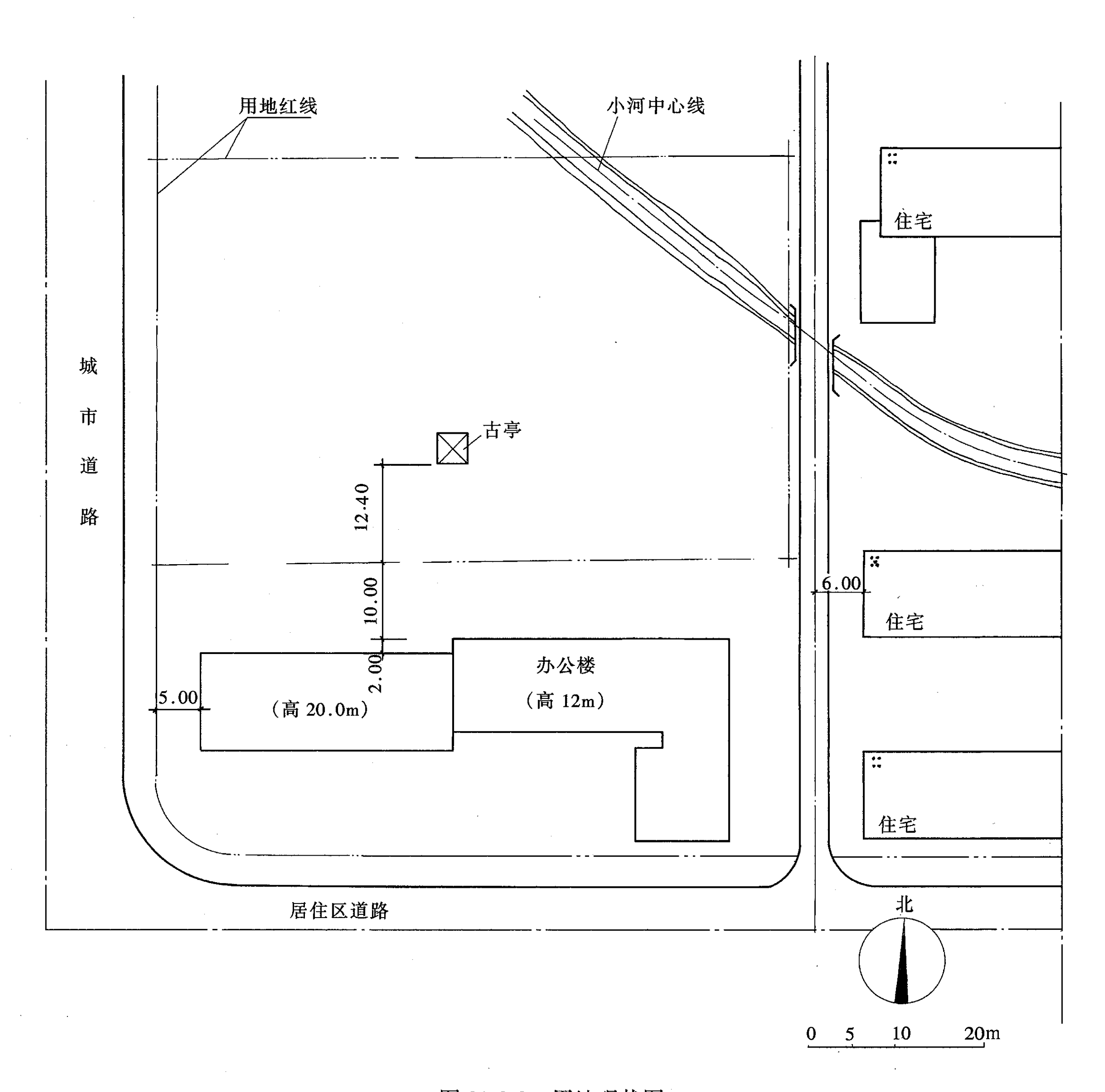

用地红线
小河中心线
住宅
城市道路
古亭
12.40
10.00
2.00
5.00
6.00
住宅
办公楼
（高 12m）
（高 20.0m）
住宅
居住区道路
北
0 5 10 20m

图 30-3-3 用地现状图

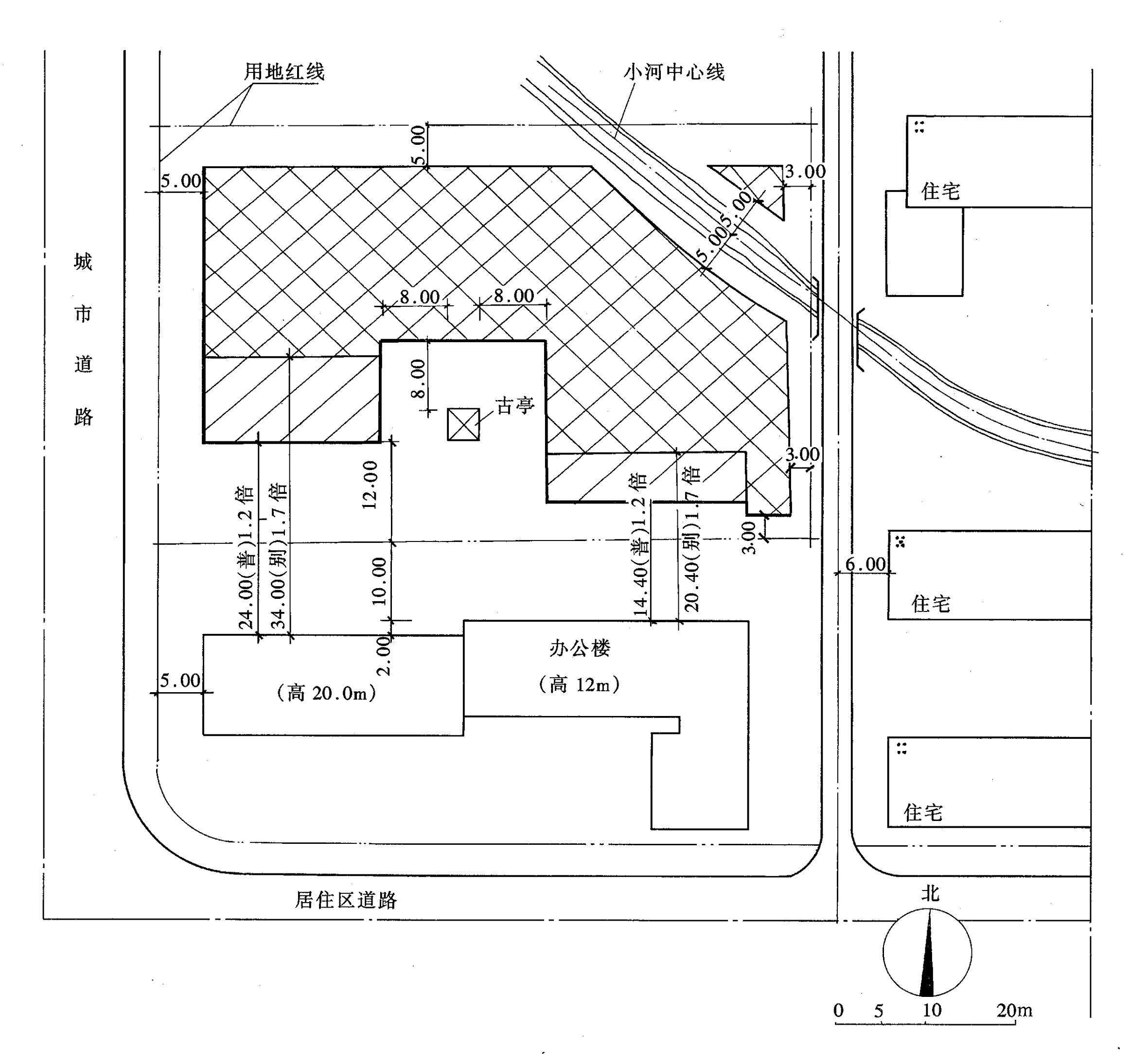

用地红线
小河中心线
城市道路
居住区道路
住宅
住宅
住宅
古亭
办公楼
(高 12m)
(高 20.0m)
北
0 5 10 20m
5.00
5.00
5.00
3.00
8.00
8.00
8.00
12.00
10.00
2.00
3.00
3.00
6.00
24.00(普)1.2 倍
34.00(别)1.7 倍
14.40(普)1.2 倍
20.40(别)1.7 倍

图 30-3-4 参考答案

（三）题 30-3-3（2005 年）

1. 设计条件

（1）某用地如图 30-3-5 所示。要求在用地上作出两种可建范围图并进行比较：一为 3 层住宅，10m 高；二为 10 层住宅，30m 高。

（2）耐火等级：图中已建住宅为二级，碑亭为三级，拟建住宅为二级。

（3）需满足日照和防火要求。

2. 规划要求

（1）建筑退后用地界限≥5m。

（2）建筑距古城墙：高度≤10m 者，不小于 30m；高度>10m 者，不小于 45m。

（3）建筑距碑亭：高度≤10m 者，不小于 12m；高度>10m 者，不小于 20m。

（4）该地区的日照间距系数为 1.2。

3. 任务要求

（1）绘出 3 层住宅的最大可建范围（用表示）。

（2）绘出 10 层住宅的最大可建范围（用表示）。

（3）按设计条件注出相关尺寸。

4. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）10 层住宅可建范围与用地 DE 段的间距为（　　）。

A　5.0m　　B　6.0m　　C　9.0m　　D　13.0m

（2）3 层住宅可建范围与用地 DE 段的间距为（　　）。

A　5.0m　　B　6.0m　　C　9.0m　　D　13.0m

（3）3 层住宅可建范围与 10 层住宅可建范围的面积差约为（　　）。

A　2066m^2　　B　2138m^2　　C　2148m^2　　D　2184m^2

5. 试答卷（图 30-3-6）

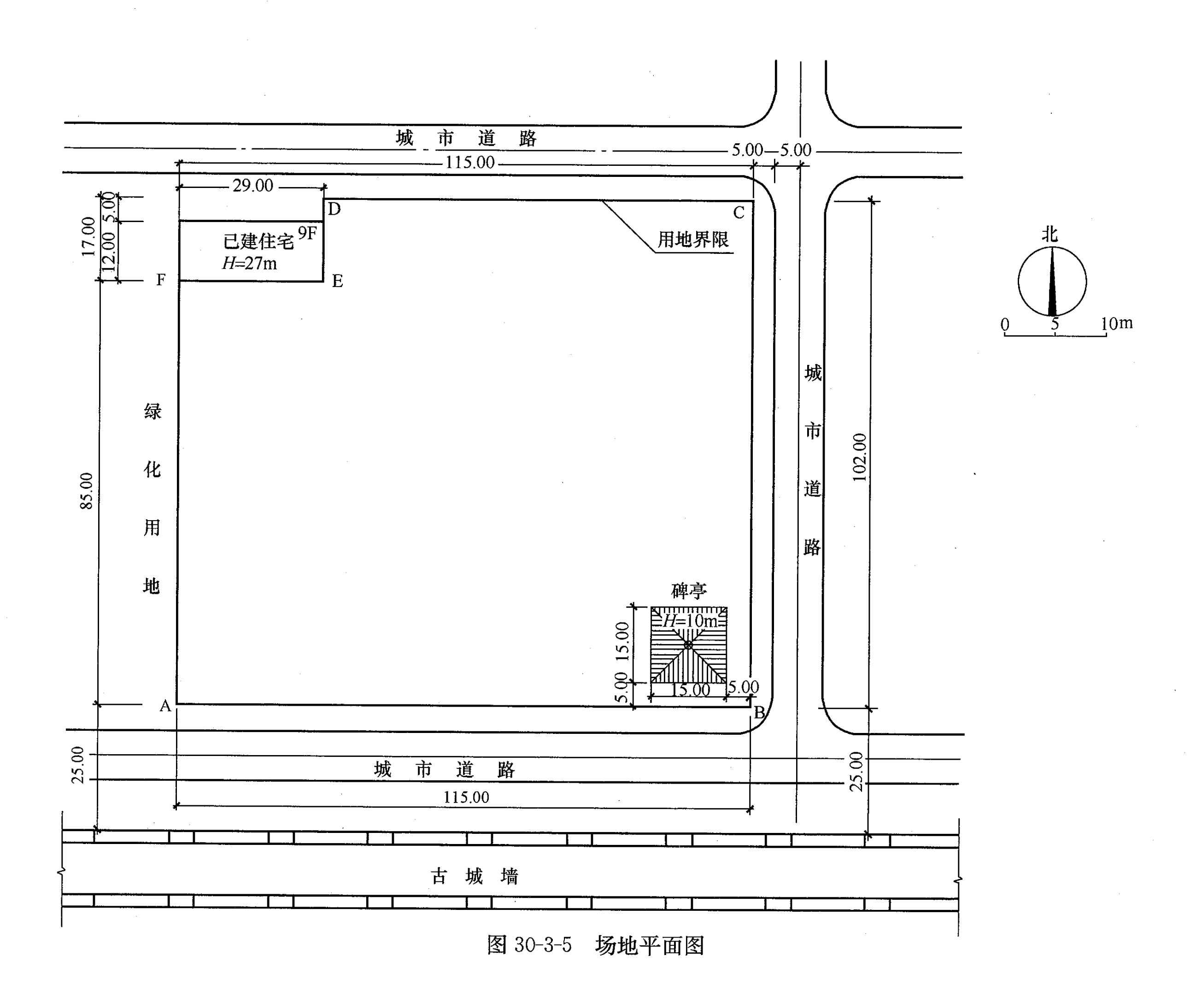
6. 选择题答案：

（1）C

（2）B

（3）无可选答案（正确答案应为 2309m^2），作图答案，要经得起规划、文物、消防等多个部门的审查。

7. 对某解答的质疑（图 30-3-7）



城市道路
5.00
5.00
115.00
29.00
D
C
用地界限
17.00
5.00
12.00
已建住宅 9F
H=27m
F
E
北
0
5
10m
绿化用地
85.00
城市道路
102.00
碑亭
H=10m
15.00
5.00
15.00
5.00
A
B
25.00
城市道路
25.00
115.00
古城墙

图 30-3-5 场地平面图

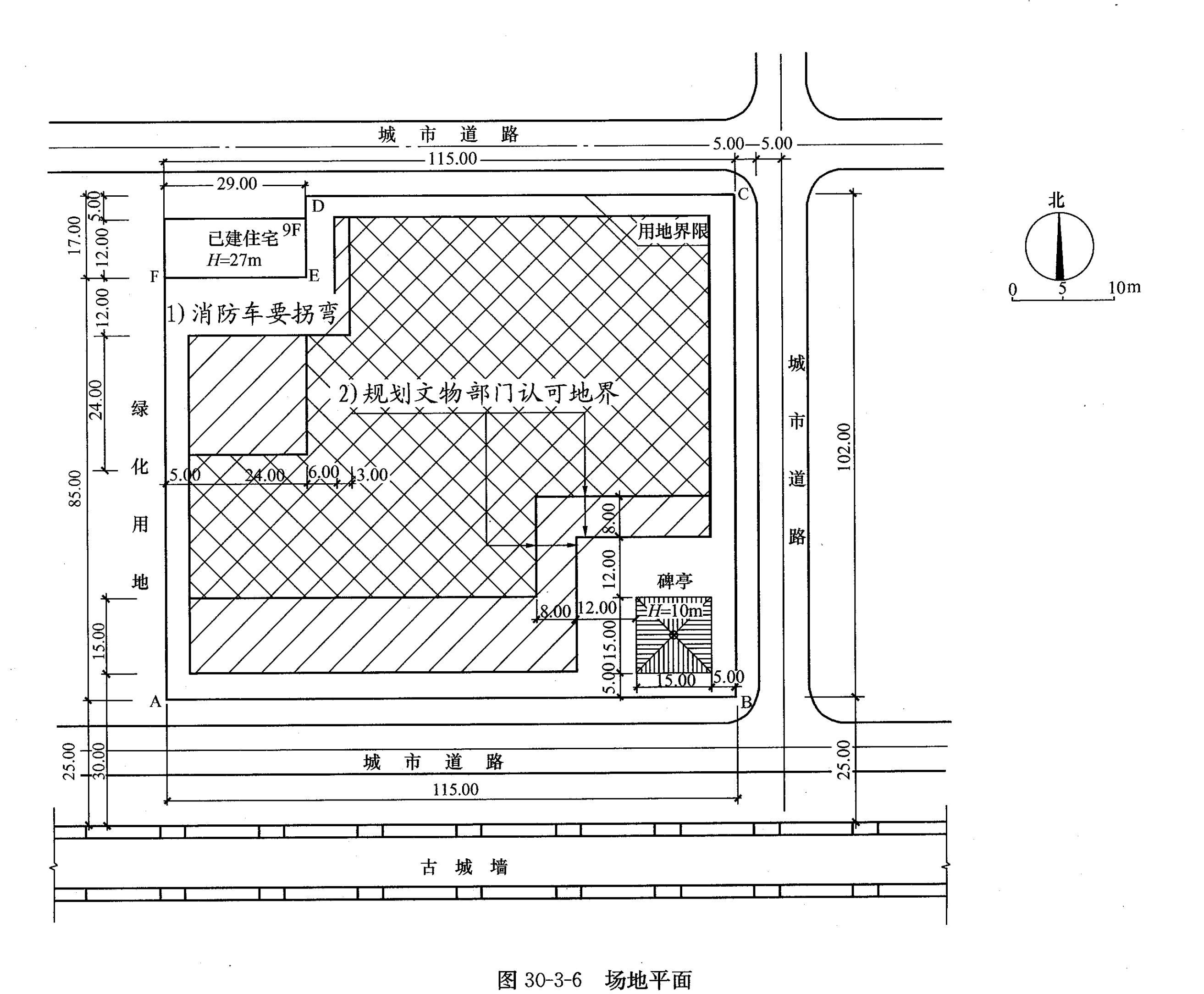
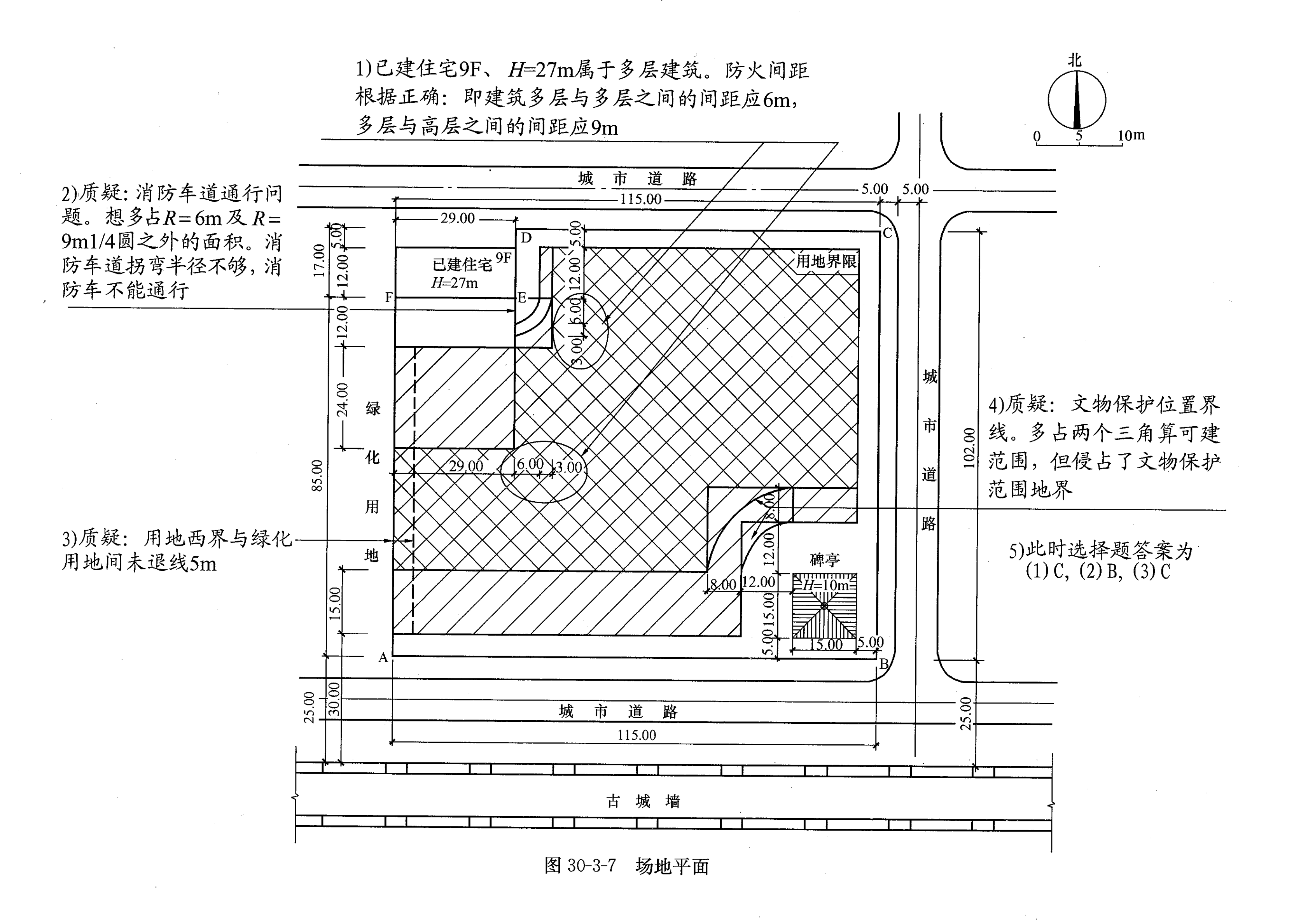

城 市 道 路
城 市 道 路
城 市 道 路
古 城 墙
绿 化 用 地
已建住宅 9F
H=27m
1) 消防车要拐弯
2) 规划文物部门认可地界
用地界限
碑亭
H=10m
北
0 5 10m
A
B
C
D
E
F
115.00
29.00
102.00
85.00
17.00
24.00
15.00
8.00
12.00
6.00
3.00
5.00
25.00
30.00

图 30-3-6 场地平面



1)已建住宅9F、H=27m属于多层建筑。防火间距根据正确：即建筑多层与多层之间的间距应6m，多层与高层之间的间距应9m
2)质疑：消防车道通行问题。想多占R=6m及R=9m1/4圆之外的面积。消防车道拐弯半径不够，消防车不能通行
3)质疑：用地西界与绿化用地间未退线5m
4)质疑：文物保护位置界线。多占两个三角算可建范围，但侵占了文物保护范围地界
5)此时选择题答案为
(1) C，(2) B，(3) C
北
0
5
10m
城 市 道 路
城 市 道 路
城 市 道 路
古 城 墙
绿 化 用 地
已建住宅9F
H=27m
用地界限
碑亭
H=10m
A
B
C
D
E
F
115.00
115.00
102.00
85.00
29.00
29.00
17.00
12.00
24.00
15.00
25.00
30.00
5.00
6.00
3.00
8.00

图 30-3-7 场地平面

（四）例题 30-3-4（2006 年）

1. 设计条件

（1）某医院场地长 190m，宽 114m，且四周靠城市道路。临南侧城市干路段用地内西南角有已建门诊楼（耐火等级二级）一栋，并在用地东北角的边界交汇处有一水源井，其现状如图 30-3-8 所示。

（2）根据医院场地条件有已建平面尺寸 20m×41m 的 2 层高 8.1m 传染病房楼一栋，其耐火等级为二级。现需拟建 7 层高 26m 住院楼，其耐火等级为一级。

（3）当地日照系数为 1.5，主导风向为东南风。

2. 规划要求

（1）拟建建筑后退用地红线要求：沿城市干道不小于 30m，沿其他道路不小于 9m。

（2）传染病房楼布置：不得临近城市干道，要求直接对外设置出入口，但与该场地内其他建筑物的间距应不小于 30m。

（3）地下水源需保留，并与拟建住院楼的卫生隔离距离应不小于 30m，与拟建传染病楼的卫生隔离距离应不小于 60m。

（4）拟建建筑物均要求南北向布置，后勤等相关建筑物暂不考虑。应符合国家相关设计规范。

3. 作图要求

画出拟建传染病房楼位置及住院楼的最大可建范围。标注相关尺寸，并计算出住院楼的最大可建范围的面积（用▨表示）。

4. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）住院楼最大可建范围沿北侧城市道路的临街长度为（　　）m。

A　0　　B　6　　C　25　　D　46

（2）住院楼最大可建范围沿西侧城市道路的临街长度为（　　）m。

A　0　　B　16　　C　37　　D　46

（3）住院楼最大可建范围沿南侧城市道路的临街长度为（　　）m。

A　6　　B　8　　C　9　　D　36

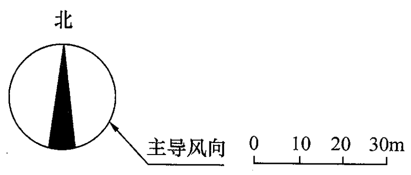

144.00
9.00
41.00
城市道路
5.00
9.00
20.00
135.00
25.00
30.00
5.00
190.00
地下水源保留
已建二层
传染病房楼
已建门诊楼(耐火等级二级)
H=20m
9.00
81.00
用地界限
城市干道
北
主导风向
0 10 20 30m

图 30-3-8 场地平面图

5. 试答卷（图 30-3-9）

144.00

9.00 41.00 30.00 25.00 30.00 9.00

城 市 道 路

二层传染病房楼

地下水源保留

R=30.00

R=30.00

拟建住院楼范围

H=26m

1) 画9m弧线答案不满足消防车通道通行要求，解决办法有2)、3)两种：

2) 可画15m×15m回车场

3) 可画15m弧线增加用地范围

R=15.00

6.00 9.00

已建门诊楼(耐火等级二级)

H=20m

9.00 81.00 9.00 36.00 9.00

用地界限

5.00 9.00 20.00 30.00 9.00 37.00 15.00 15.00 25.00 30.00 5.00

135.00

城市道路

城市道路

190.00

4) 用地范围南北长超150米，必须设消防车道

城 市 干 道

5) 建筑阳角消防通道间距弧线命题，不再轻易把计算可建面积最大范围当作选择题

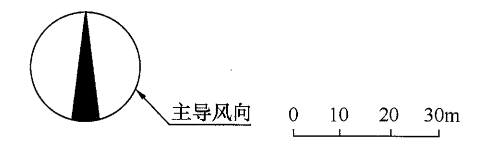


图 30-3-9 场地平面

6. 选择题答案

（1）C （2）C （3）D

（五）例题 30-3-5（2007 年）

1. 设计条件

（1）某住宅建设用地范围及周边现状如图 30-3-10 所示。

（2）建设用地的场地设计标高为 105.00m，道路南侧已建办公楼的场地标高为 102.50m。

（3）建筑退用地红线；临城市道路多层退 5.00m，高层退 10.00m；其他均退 3.00m。

（4）应满足日照及消防规范要求。

（5）该地区日照间距系数为 1.2。

2. 任务要求

（1）按设计条件绘出多层住宅（耐火等级二级）的最大可建范围（用▨表示）；绘出高层住宅的最大可建范围（用▧表示）。

（2）标注相关尺寸。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）用地南侧已建办公楼 CD 段与其北侧高层可建范围的间距为（　　）。

A　30.00m　　B　45.00m　　C　51.00m　　D　54.60m

（2）用地北侧已建办公楼 EF 段与其南侧高层可建范围的间距为（　　）。

A　6.00m　　B　9.00m　　C　10.00m　　D　13.00m

（3）多层可建范围与高层可建范围的面积差约为（保留整数）（　　）。

A　585m^2　　B　652m^2　　C　660m^2　　D　840m^2

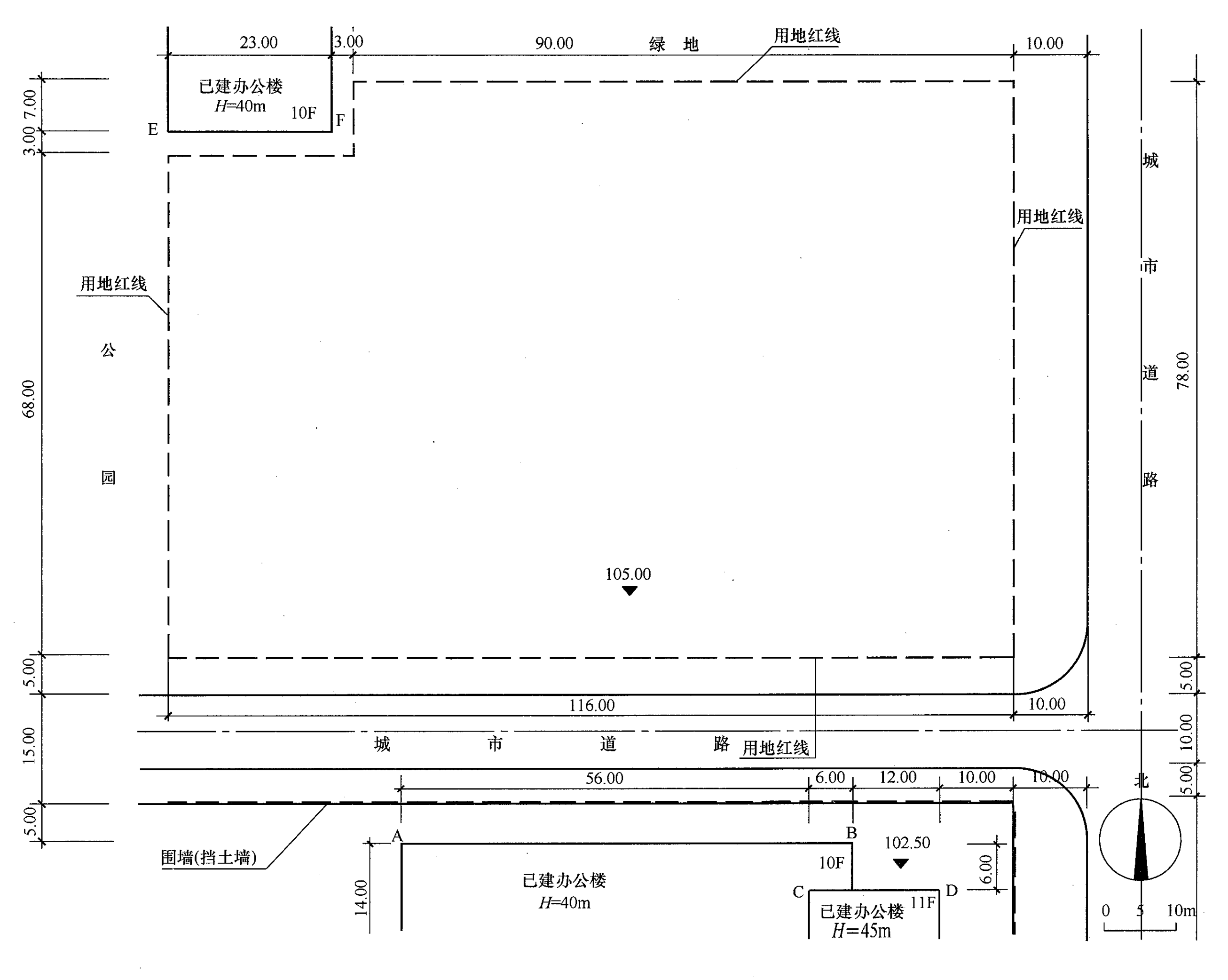


图 30-3-10 场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-11）

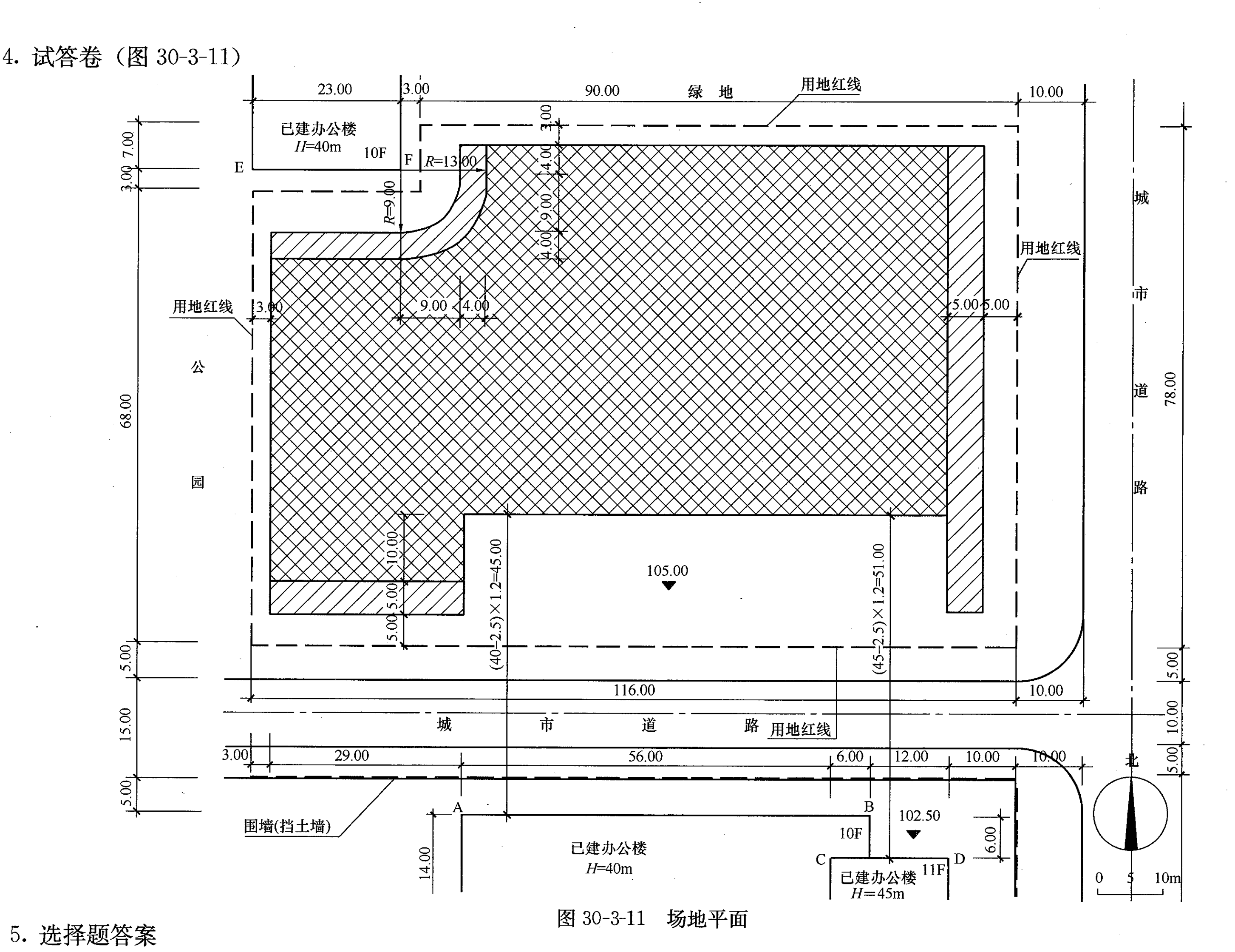


图 30-3-11 场地平面

5. 选择题答案

（1）C （2）D （3）C 建筑用地最大范围，在自用地内作弧线，只要满足规范并在合情合理的前提下，可画弧线。

（六）例题 30-3-6（2008 年）

1. 设计条件

（1）用地红线及周围已建建筑见图 30-3-12。要求在用地上作出高层办公楼和高层住宅楼的最大可建范围。

（2）规划要求：

①建筑退用地红线：除高层办公楼后退南用地红线不小于 8m 外，其他均后退不小于 3m；

②当地住宅日照间距系数为 1.2；

③设计应符合国家相关的规范。

（3）已建和拟建建筑的耐火等级均为二级。

2. 任务要求

在用地红线内进行高层办公楼和高层住宅楼的可建范围用地分析：

（1）绘出高层办公楼的最大可建范围（用▨表示）并注出相关尺寸；

（2）绘出高层住宅的最大可建范围（用▧表示）并注出相关尺寸。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）④号住宅楼与高层办公楼最大可建范围最近的距离为（　　）。

A　6.00m　　B　7.00m　　C　9.00m　　D　13.00m

（2）已建建筑 A 点与北向高层住宅最大可建范围最近的距离为（　　）。

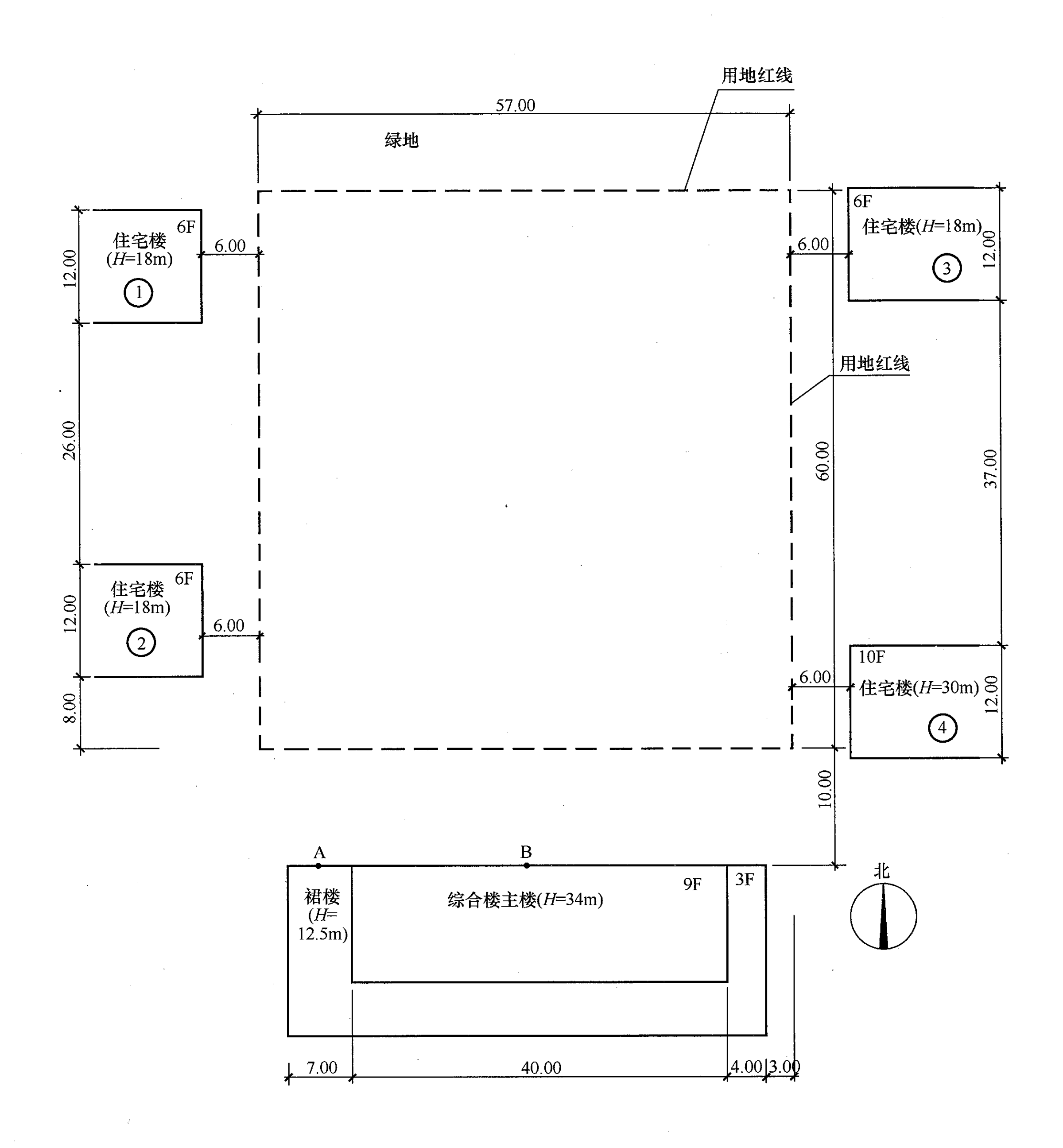
A　3.00m　　B　5.00m　　C　8.00m　　D　15.00m

（3）已建建筑 B 点与正北向高层住宅最大可建范围最近的距离为（　　）。

A　8.00m　　B　18.00m　　C　40.80m　　D　46.00m

（4）高层办公楼最大可建范围与高层住宅最大可建范围面积差为（　　）。

A　21m^2　　B　891m^2　　C　912m^2　　D　933m^2



用地红线
57.00
绿地
6F
住宅楼
(H=18m)
1
6.00
12.00
26.00
6F
住宅楼
(H=18m)
2
6.00
12.00
8.00
6F
住宅楼(H=18m)
3
6.00
12.00
用地红线
60.00
37.00
10F
住宅楼(H=30m)
4
6.00
12.00
10.00
A
B
裙楼
(H=
12.5m)
综合楼主楼(H=34m)
9F
3F
北
7.00
40.00
4.00
3.00

图 30-3-12　总平面图

4. 试答卷（图 30-3-13）

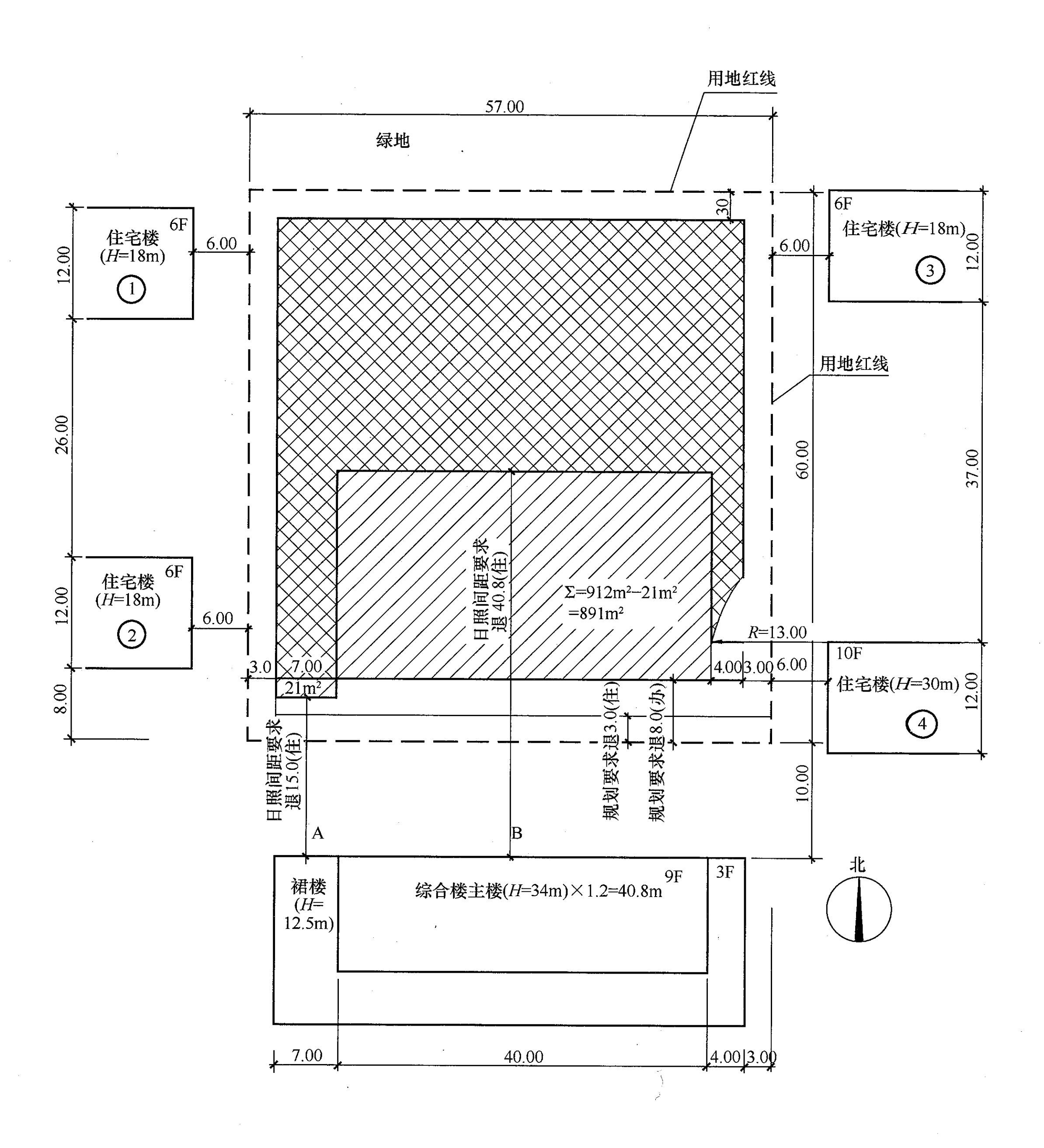


图 30-3-13　总平面图

5. 选择题答案

(1) D　(2) D　(3) C　(4) B

二、场地剖面

“95 大纲”场地设计作图的场地剖面，题目要求以自然场地地貌做竖向设计，并达到建设项目要求。涉及场地的土方平衡，场地的截水沟、挡土墙与河边防洪堤，场地道路纵横坡度控制标高等。

“02 大纲”场地设计作图的场地剖面，大多数试题已被地面上最大可建建筑剖面的考题所替代。这些年的考题有城市道路景观要求退线，建筑日照与遮挡间距要求退线，高层与裙房、高层与高层之间建筑防火间距退线等考点。

（一）例题 30-3-7（95 大纲试题）

1. 设计条件

在沿江坡地上建造疗养楼一栋，场地平面及已知条件如图 30-3-14 所示，场地 1—1 剖面图见图 30-3-15。

2. 任务要求

（1）场地设计标高拟高出设计洪水位 0.60m。要求场地填挖方平衡，不考虑建筑物基础、管沟、道路及松土系数的土方量。并确定北边挡土墙位置。

（2）在平面图上画出挡土墙、截水沟及防洪堤，标注场地设计标高。东、西挡土墙退建筑用地线 3.00m，截水沟距挡土墙顶 2.00m。

（3）在已给的自然地形剖面图上，绘出设计的剖面（含挡土墙、截水沟、建筑物剖面、道路及防洪堤），并标注设计标高。

3. 解答提示

（1）高出设计洪水水位标高 0.6m 是场地最低点。正是挖土转折处填挖平衡分界的标高等高线的 61.00m。

（2）截水沟及防洪堤概念分清。场地坡度要求及建筑室内外标高要清楚。

（3）要反复验证场地设计所有高程。

（4）此题是土方平衡剖面计算。设计条件未详述，就是考察自己看图解题对场地的理解能力和发现处理问题的水平，以及作图熟悉程度。用地及剖面图中四个标高是设计的重要条件，当然包括平面图中几条地形等高线高程，以及 20m 尺寸距离都是设计的依据。

（5）土方平衡的另一个重要依据是 1∶5 小三角形图。如不解释又不懂“自然地形剖面线”，那么此题很难解答。只能去用比例尺度量计算。这个土方平衡计算是需用填土方三角形面积等于挖土方三角形面积的方法，去求出往北挖土有多远距离和该处标高高程。

（6）解题步骤：

先算填方：高为 61－58.75＝2.25m；其填方长 20m，其三角形面积为 22.5m^2；

挖方：高为 H，挖方长 $5H$，其三角形面积为$\frac{5H\times H}{2}=22.5m^2$；

从上述求得 $H=3$m，即等高线 64m 为挖方最远点，约 15m，然后画平面场地竖向设计图，并需满足逐条任务要求。

最后画剖面，按剖面标高校正场地的平面标高，但不应有矛盾。

北

河

流

60.40（设计洪水位标高）

58.00（常年水位标高）

疗养楼
3层(高 15.00m)

20.00

坡度转折处

58.75 河边自然地形标高

1 1

66.00 65.00 64.00 63.00 62.00 61.00 60.00 50.00

0 5 10 20m

图 30-3-14 场地平面图

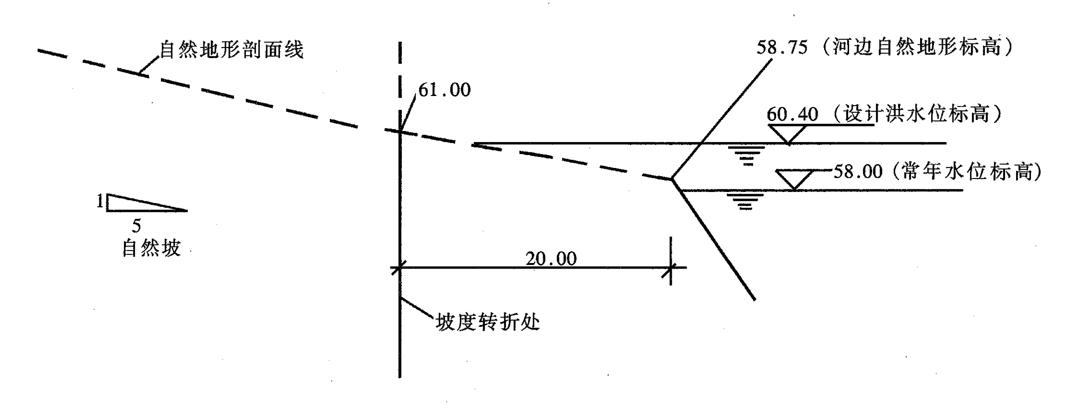


图 30-3-15 场地 1—1 剖面图

4. 试答卷（图 30-3-16、图 30-3-17）

注：平面图等高线61.00至64.00等高线间距，计算至挡土墙的间距与原图上量出的实际尺寸不符，对不上。

图 30-3-16　场地平面图

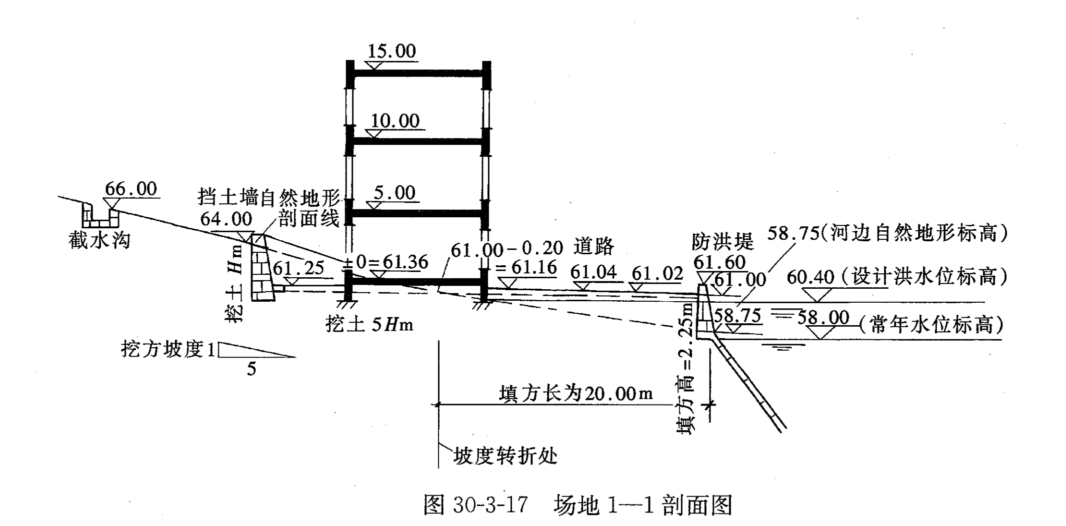


图 30-3-17　场地 1—1 剖面图

（二）例题 30-3-8（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）已建高层建筑与城市道路间为建设用地，其断面及尺寸如图 30-3-18 所示。

（2）已建高层建筑位于场地南侧。

（3）拟建建筑高 45.0m，其中 10m 高以下为商场（退道路红线 5m）；10～25m 为办公，25～45m 为住宅（均退道路红线 17m）。

（4）城市规划要求沿街建筑高度不得超过以道路中心为原点的 45°控制线。

（5）住宅应考虑当地 1∶1 日照间距（从楼面算起）。

（6）与已建高层建筑应满足消防间距要求。

2. 任务要求

（1）根据上述要求，作出场地最大可开发范围断面，住宅用 表示；办公用 表示；商场用 表示。

（2）在图上注出与已建建筑以及道路红线之间的有关间距及高度的尺寸。

3. 解答提示

（1）审题要认真，设计条件和图对照理解，可以先把设计条件规划建筑沿路定位，边看边画到图上。

（2）拟建建筑在北侧被遮挡，是根据图上画的太阳位置来确定建筑朝向。

（3）画出可建高度水平控制线与住宅退线垂直控制范围线。分出商场、办公及住宅分界和尺寸。

（4）画路中心 45°控制线，正确理解规划要求建筑高度控制线。可画出拟建住宅北墙范围。

（5）日照控制线 45°角，是住宅 1∶1 日照间距控制线的一种简化表达。可画出拟建住宅南墙限定位置。

（6）消防要求应满足。高层间距离 13m；高层与其裙房间距 9m。可画出拟建办公和裙房商场的南墙位置。

（7）绘图应严格按任务要求，一丝不苟地表达。

（8）所有尺寸要认真、仔细、不漏。

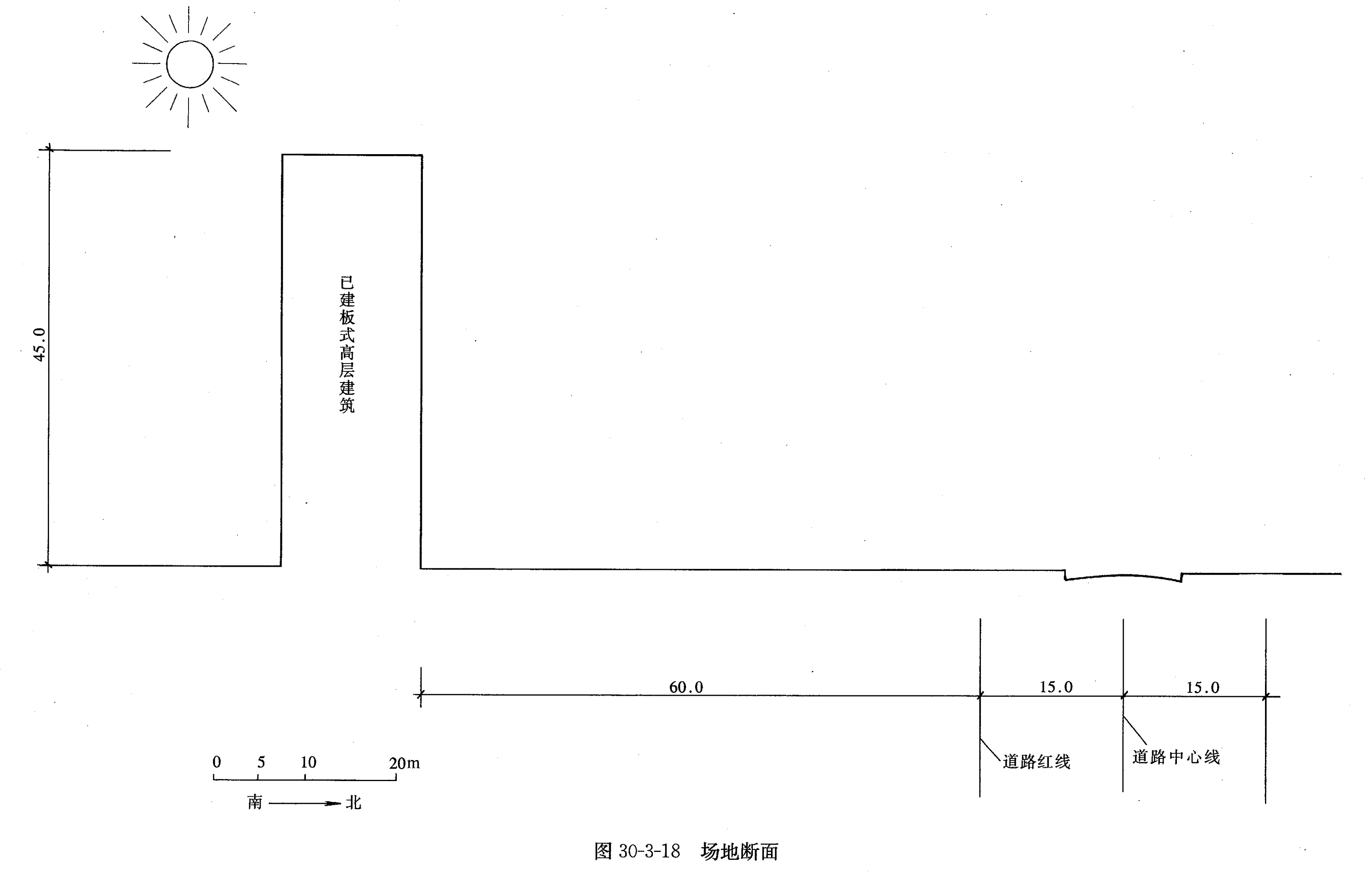


图 30-3-18　场地断面

4. 试答卷（图 30-3-19）

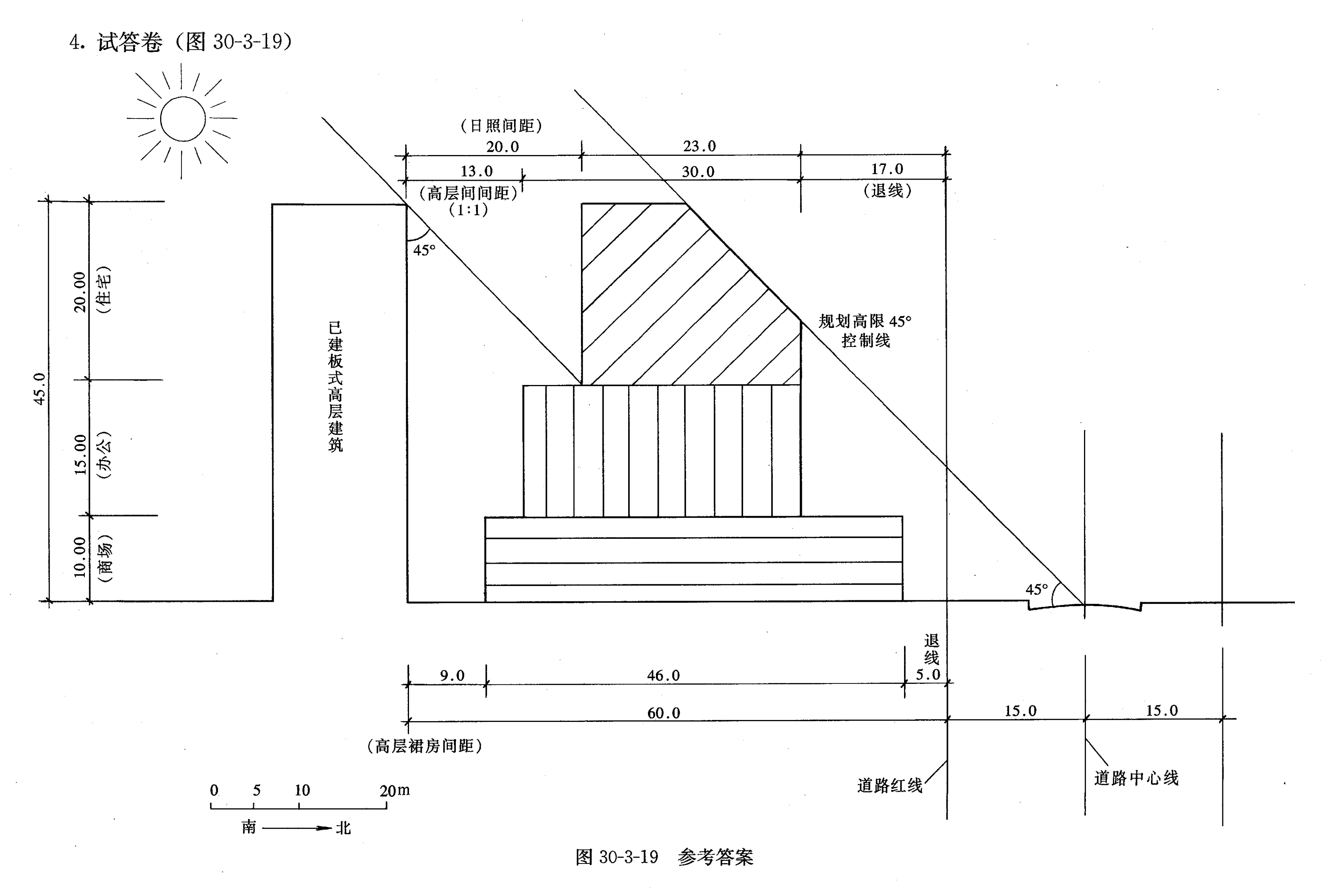


图 30-3-19 参考答案

（三）例题 30-3-9（2005 年）

1. 设计条件

（1）某场地断面如图 30-3-21 所示。南侧为已建 10 层住宅楼 30m 高，北侧为已建 6 层办公楼 24.0m 高。拟在两已建建筑间补建一栋建筑物，拟建建筑物的剖面如图 30-3-20 所示。

（2）已建及拟建建筑均为等长的条形建筑物，其方位均为正南正北，耐火等级为二级。

（3）拟建建筑 1～2 层为商场，3～7 层为住宅。

（4）当地日照间距系数为 1.5。

（5）要求在满足日照及防火条件下，在场地断面上布置拟建建筑物。

2. 任务要求

（1）在场地断面上分别绘出两种布置方案：

1）方案一为拟建建筑物距南侧住宅最近方案。

2）方案二为拟建建筑物距南侧住宅最远方案。

（2）标注拟建建筑物与已建建筑物之间的相关间距。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）方案一中拟建建筑的商场与南侧 10 层住宅楼的最近间距为（　　）。

A　6.0m　　B　9.0m　　C　12.0m　　D　13.0m

（2）方案二中拟建建筑的商场与南侧 10 层住宅楼的最远间距为（　　）。

A　13.0m　　B　16.0m　　C　18.0m　　D　25.0m

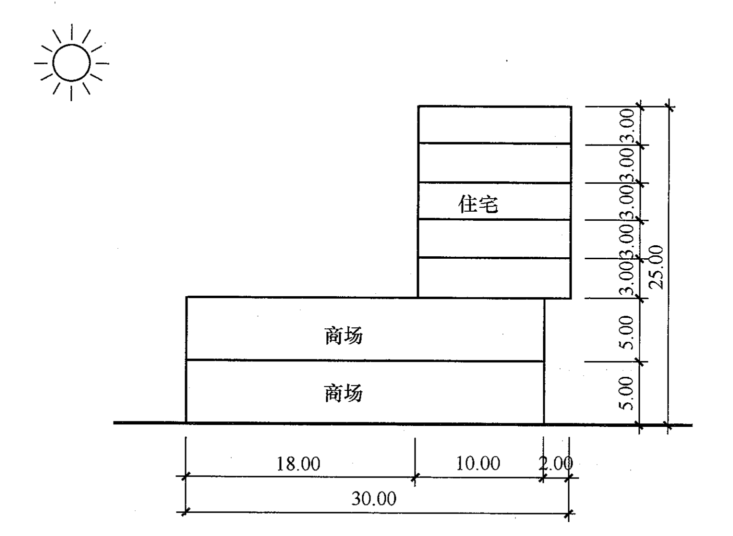


图 30-3-20　拟建建筑物剖面图

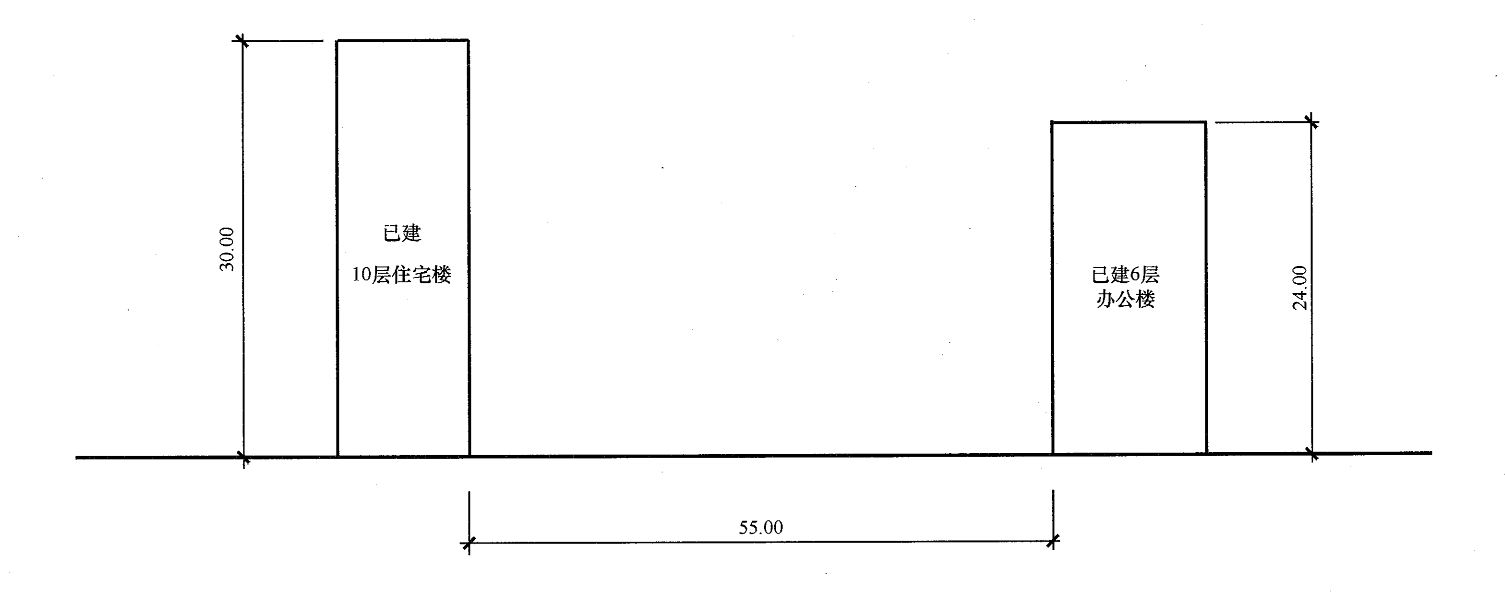


图 30-3-21　场地断面图

4. 试答题

(1) 方案一（图 30-3-22）

图 30-3-22 （方案一）场地断面

（2）方案二（图 30-3-23）

拟建建筑物为有裙房的商住高层建筑，商场执行多层防火规范，住宅主体执行高层防火规范。

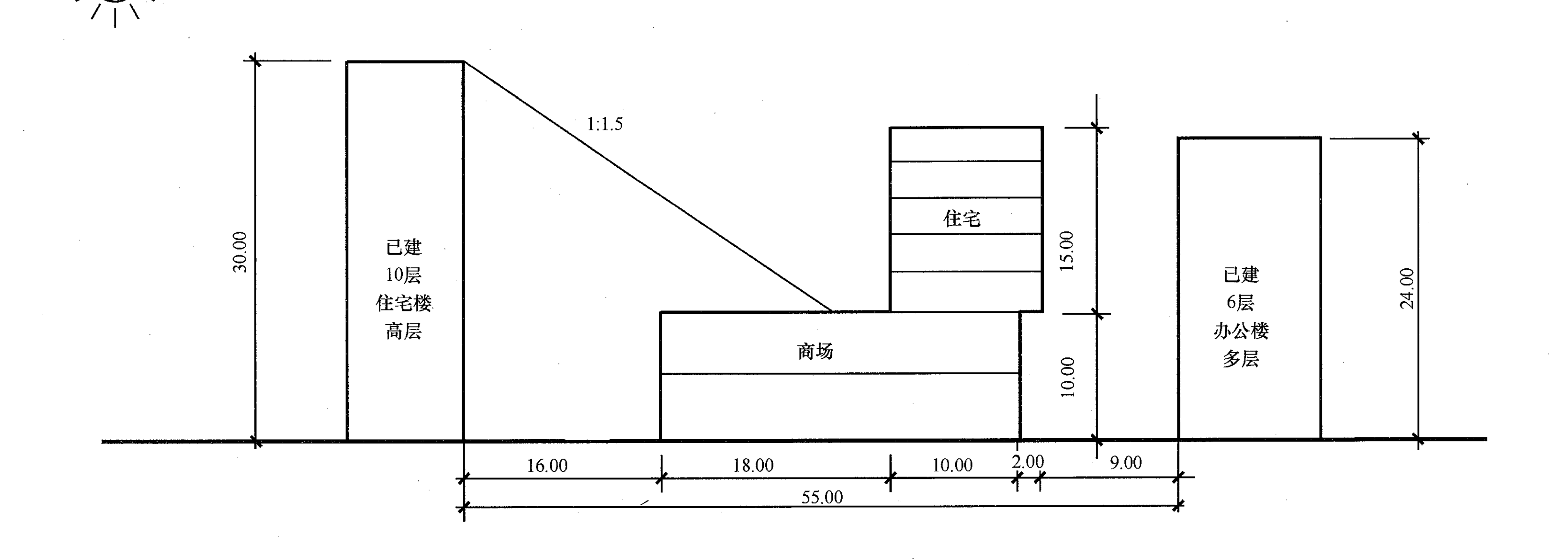


图 30-3-23 （方案二）场地断面

5. 选择题答案

（1）C （2）B

（四）例题 30-3-10（2006 年）

1. 设计条件

(1) 已知场地剖面如图 30-3-24 所示。

(2) 在场地地段中，南面有已建 6 层办公楼一栋，北面有已建 10 层住宅（防火等级二类）一栋。其两栋楼间距净尺寸为 69.6m。

2. 任务要求

(1) 要求在两栋楼间加建规划限高 30m 商住楼一栋。日照间距按 1.2。业主对商住楼提出首层 4m 层高作为商场，商场上部建大于 12m 进深和 3m 层高的商住楼一栋。

(2) 要求画出拟建商住楼最大可建范围的剖面图，应符合相关设计规范。并标注相关尺寸。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

(1) 拟建建筑中商场可建范围与已建南部办公楼的间距为（　　）m。

A 6.0　　B 9.0　　C 13.0　　D 36.0

(2) 拟建建筑中商场上部的住宅可建范围与已建南部办公楼的间距为（　　）m。

A 16.8　　B 20.0　　C 24.0　　D 28.8

(3) 拟建建筑中商场可建范围与已建 10 层住宅的间距为（　　）m。

A 6.0　　B 7.0　　C 8.0　　D 9.0

(4) 当拟建建筑中商场上部的住宅进深不小于 12m 时，其住宅部分的可建层数最多部分与已建 10 层住宅间距为（　　）m。

A 6.0　　B 9.0　　C 13.0　　D 18.0

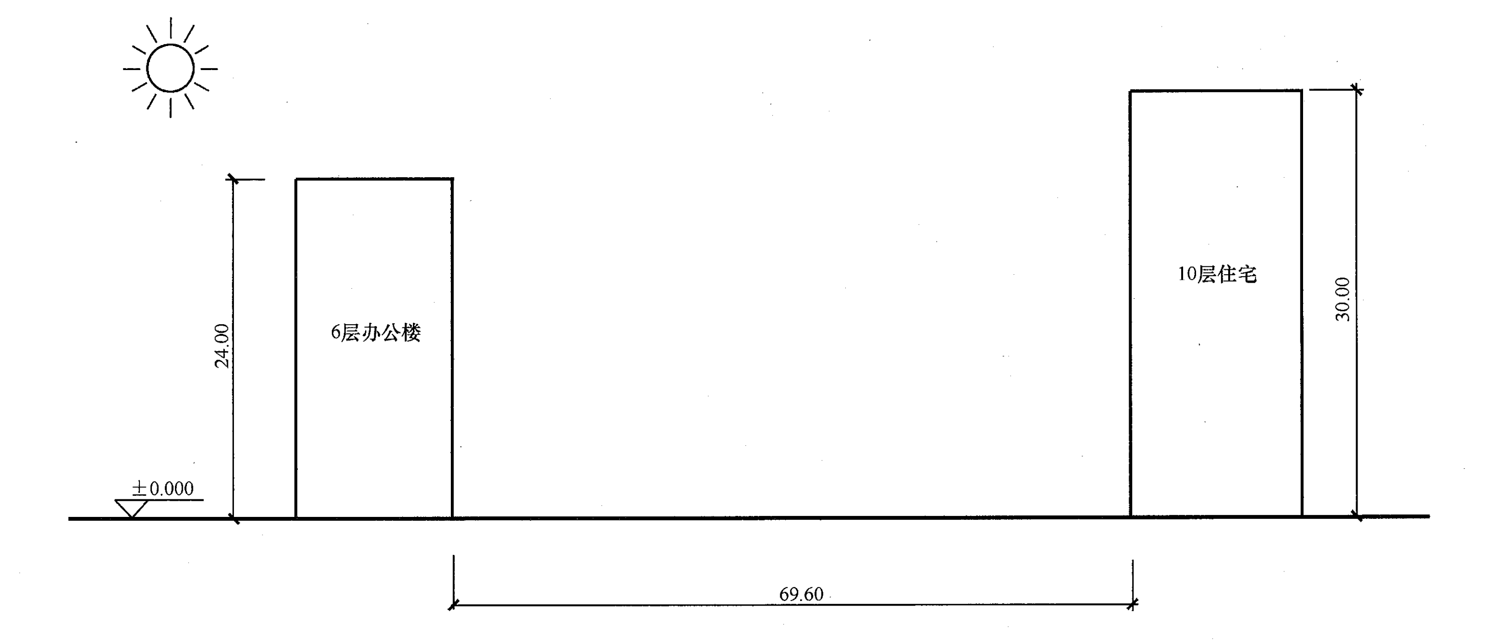


图 30-3-24　场地剖面图

4. 试答卷（图 30-3-25）

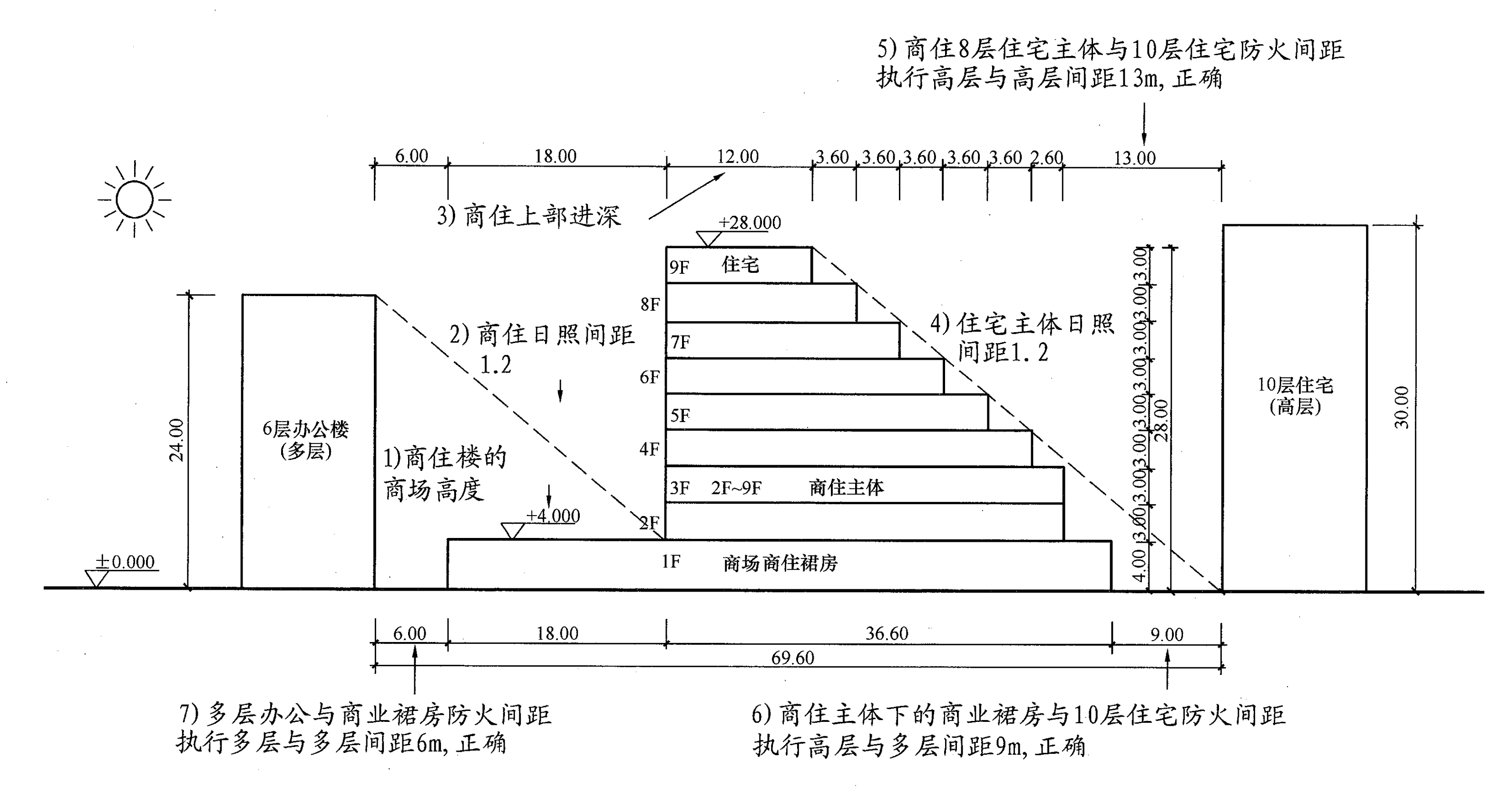


图 30-3-25 场地剖面

5. 选择题答案

(1) A (2) C (3) D (4) C

（五）例题 30-3-11（2007 年）

1. 设计条件

（1）某疗养院场地剖面如图 30-3-28 所示，场地南高北低，南北两侧均为已建疗养用房。

（2）将场地整理成图 30-3-26 所示的三级水平台地（地面排水坡度忽略不计），要求土方平衡且土方工程量最小。

（3）在中间台地上布置图 30-3-27 所示的拟建疗养用房，要求该用房离南侧已建疗养用房距离最近。

（4）已建及拟建疗养用房均为等长的条形建筑，其方位均为正南北，耐火等级为二级。

（5）当地规划要求疗养用房的日照间距系数为 2.0。

（6）要求满足日照及防火要求。

2. 任务要求

（1）按照设计条件绘制场地剖面图。

（2）标注相关尺寸及台地的标高。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）中间台地的标高为（　　）m。

A　51.00　　B　52.00　　C　53.00　　D　53.50

（2）拟建疗养用房与南侧已建疗养用房的最小间距为（　　）。

A　16.00m　　B　17.00m　　C　18.00m　　D　23.00m

（3）北侧已建疗养用房与中间台地挡土墙的间距为（　　）。

A　5.00m　　B　10.00mm　　C　15.00m　　D　20.00m

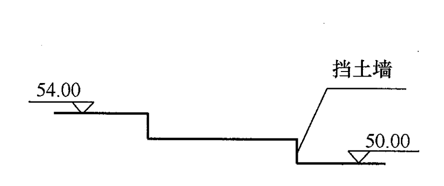


图 30-3-26　三级台地示意

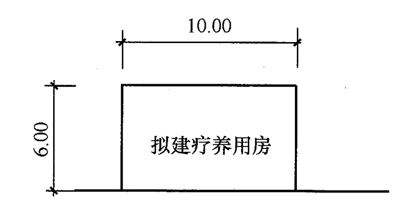


图 30-3-27　拟建疗养用房示意

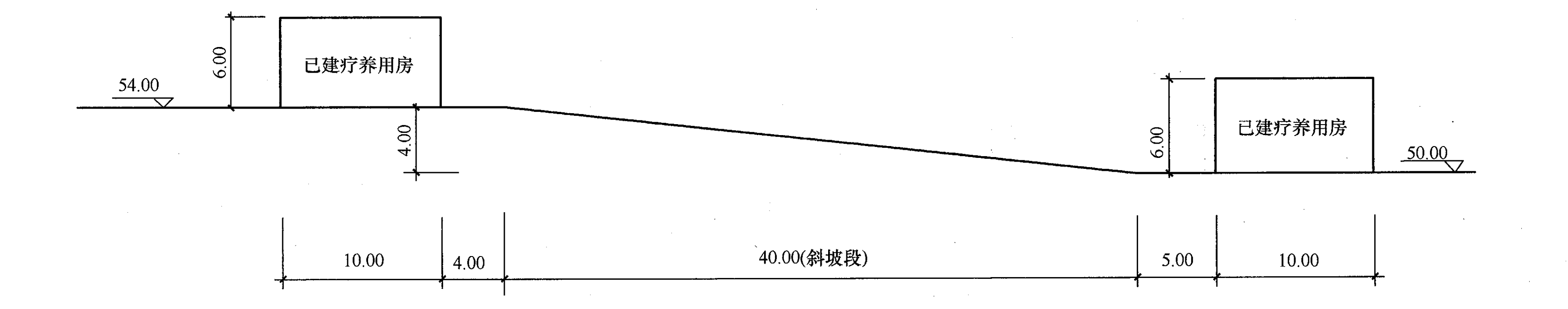


图 30-3-28　场地剖面图

4. 试答卷（图 30-3-29）

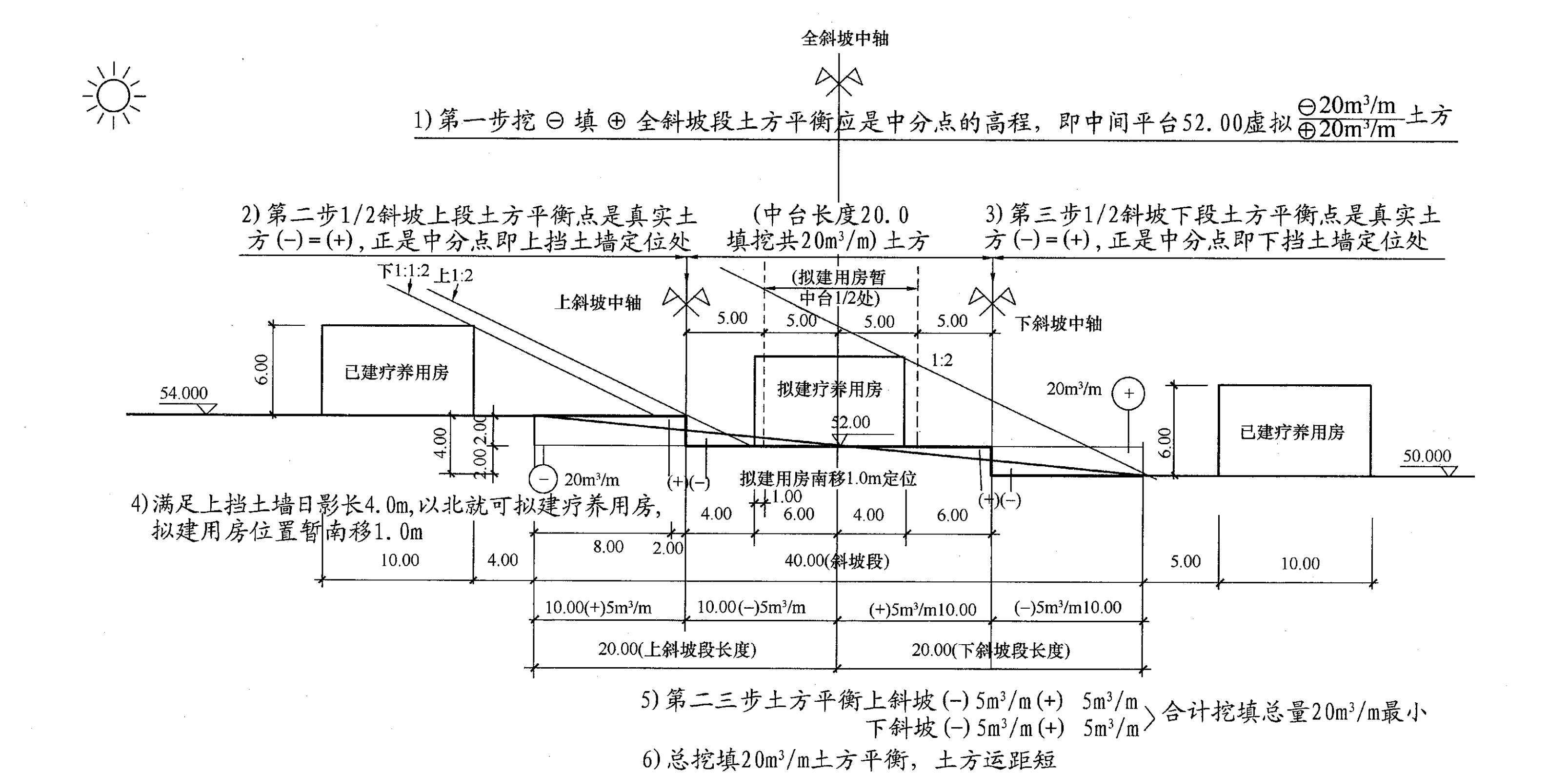


图 30-3-29 场地剖面

5. 选择题答案

（1）B （2）C （3）C

（六）例题 30-3-12（2008 年）

1. 设计条件

（1）某场地断面见图 30-3-30。建筑用地南侧为保护建筑群，北侧为城市道路，城市道路北侧为学校教学楼。

（2）拟建建筑一层为商店，层高为 5.6m；二层及二层以上为住宅。

（3）已建及拟建建筑均为等长的条形建筑物，其方位均为正南北向，耐火等级均为二级。

（4）规划要求：

① 保护建筑庭院内不得看见拟建建筑（视线高度按距地面 1.6m 考虑）；

② 保护建筑周边 12m 范围内，不得建造建筑；

③ 建筑退道路红线 8m；

④ 当地住宅日照间距系数为 1.5；学校日照间距系数为 2。

2. 设计要求

（1）根据上述条件在场地剖面上绘出拟建建筑剖面的最大可建范围。

（2）标注拟建建筑与已建建筑之间的相关尺寸。

3. 选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）拟建建筑和保护建筑最近的距离为（　　）。

A　12m　　B　13m　　C　15m　　D　18m

（2）拟建住宅部分和保护建筑最近的距离为（　　）。

A　13m　　B　16m　　C　18m　　D　26.4m

（3）离保护建筑 18m 处，建筑可建的最大高度为（　　）。

A　24m　　B　28.6m　　C　31.6m　　D　51.6m

（4）拟建建筑最北端的最大高度为（　　）。

A　22m　　B　24m　　C　40m　　D　44m

图 30-3-30　场地剖面图

4. 试答卷（图 30-3-31）

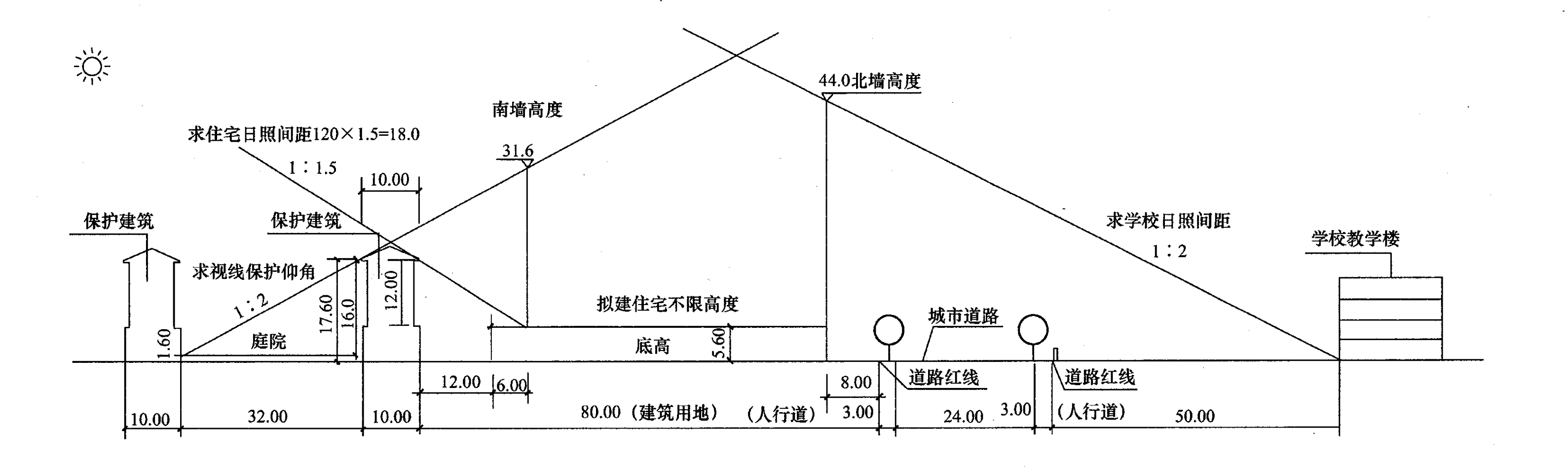


图 30-3-31　场地剖面

5. 选择题答案

（1）A　（2）C　（3）C　（4）D

三、室外停车场

场地设计作图的第三题是室外停车场，停车场总平面功能分区由管理区、车库区、辅助设施区及道路、绿化组成。室外停车场考核节约用地，确保运行安全，同时符合绿化环境等方面的要求，必须满足车辆出入安全以及因油气易燃的防火与防灾要求。停车场选址应服从城市总体规划与市政交通部门的存车位数量的安排。对十字路口的停车场位置要认真选择，要靠近需求量最大的地方与主要车流源头。要处理好以下问题：车辆流线出入右行；车辆入口尽量不妨碍主干道的通畅；汽车入口位置与城市道路路口红线交叉点规定的距离；车辆入口宽度与车辆出入口要有安全视线保护（特别要考虑设置人流通道和人流等候地段的安排，以确保人车分流通行、互不交叉）；单双车道宽度与停车数量平面布局；平行式与垂直式停车方式与车道距离的要求；停车场内残疾人车位合理选择位置等。

（一）例题 30-3-13（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）某广场设室外停车场，两块空地 A、B 可供选择，位置详见图 30-3-33。

（2）要求停车位不少于 48 个，其中残疾人停车位不少于 4 个。停车位长宽尺寸及要求详见图 30-3-32 所示，停车场内车行道宽 7.0m，要求车道在场内贯通，并一律采用垂直方式停车。

（3）停车场入口处设 6m×6m 管理用房。

2. 任务要求

（1）在两块空地中选择一块作停车场布置，绘出停车场出入口并与干道衔接，绘出管理用房位置。

（2）绘出停车场内各停车带，布置残疾人车位，标明其长、宽尺寸及数量（可不绘车位线）。

（3）沿用地线周边停车位后至少留出 2.0m 宽绿化带。

（4）用斜线标明绿化带位置，注明宽度。树冠范围内不得停车。

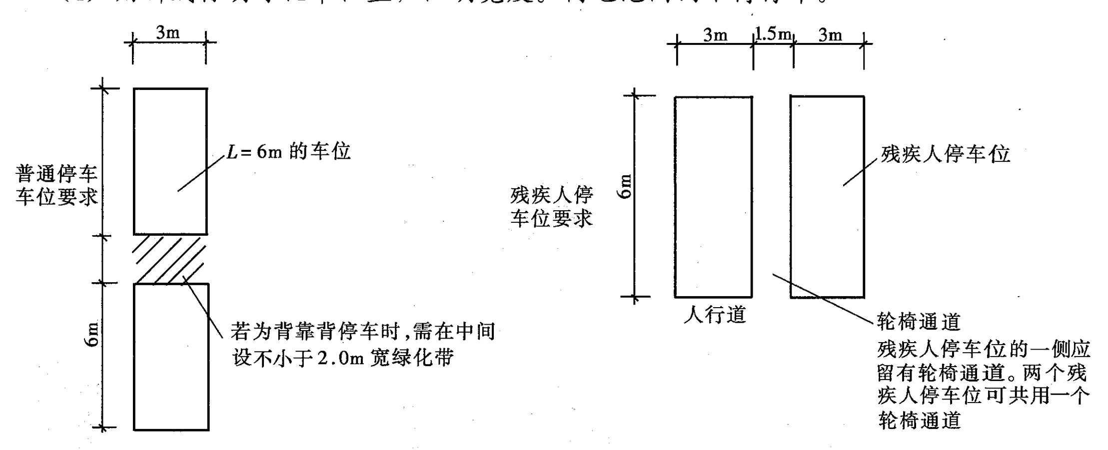


图 30-3-32

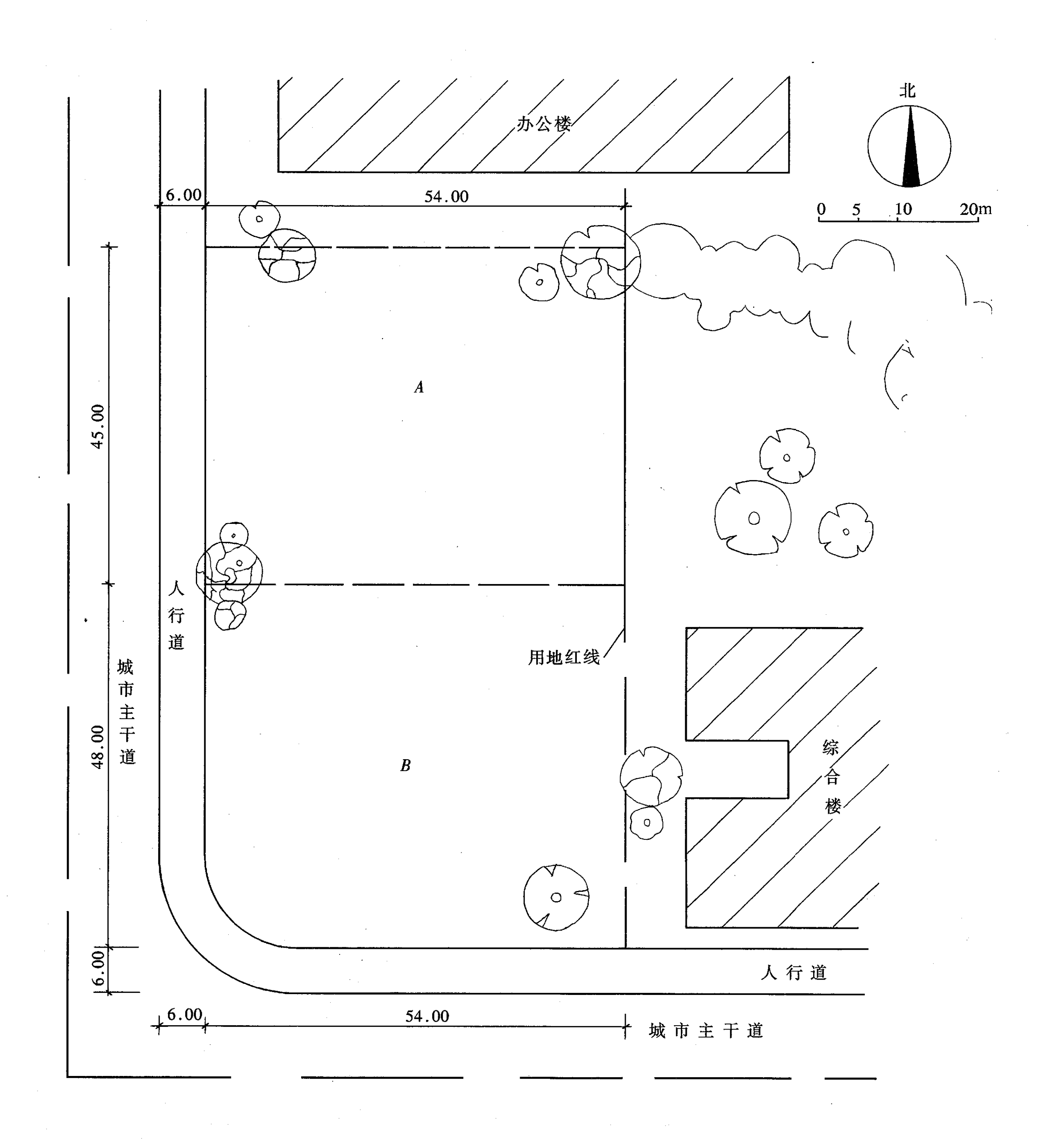


图 30-3-33 用地现状图

3. 解答提示

(1) 严格按设计条件和任务要求解题。各种车位数量尺寸一定要满足。应画出 2.0m

绿化带。要注尺寸、符号。注意车流要右行。

(2) 选择正确的用地，不应选在路口的用地。入口设置应满足距路口红线 70m 要求。50 辆车可设一个 7.0m 宽出入行车道是正确的。当然一个口出入车流是正确答案。

(3) 选择残疾人停车位尺寸严格，位置靠近主出入口附近。残疾人停车位两侧需要 1.5m 宽下车空间，如另有残疾人车通道将更好。

4. 试答卷（图 30-3-34）

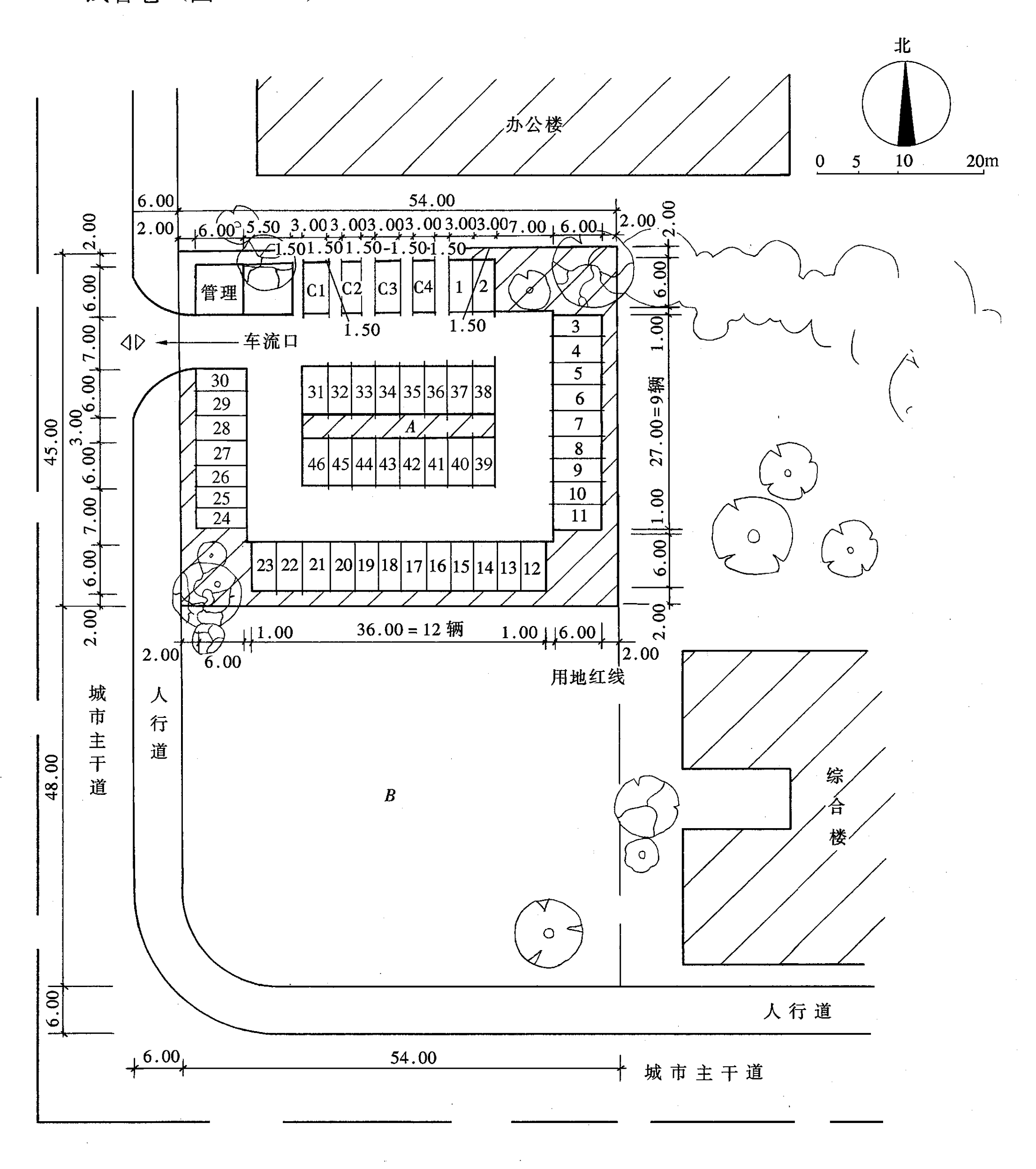


图 30-3-34　参考答案

（二）例题 30-3-14（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）拟在坡地上修建小汽车停车场，位置详图见图 30-3-36。

（2）要求停车位不少于 53 个，其中残疾人停车位不少于 4 个。停车位长宽尺寸及要求如图 30-3-35 所示，停车场内车行道宽不小于 7.0m，要求车道在场内贯通，并一律采用垂直方式停车。

（3）停车场地面标高为 301.5m，出入口与公路衔接的坡道，其坡度应不大于 10%。

（4）停车场入口处设 6m×6m 管理用房。

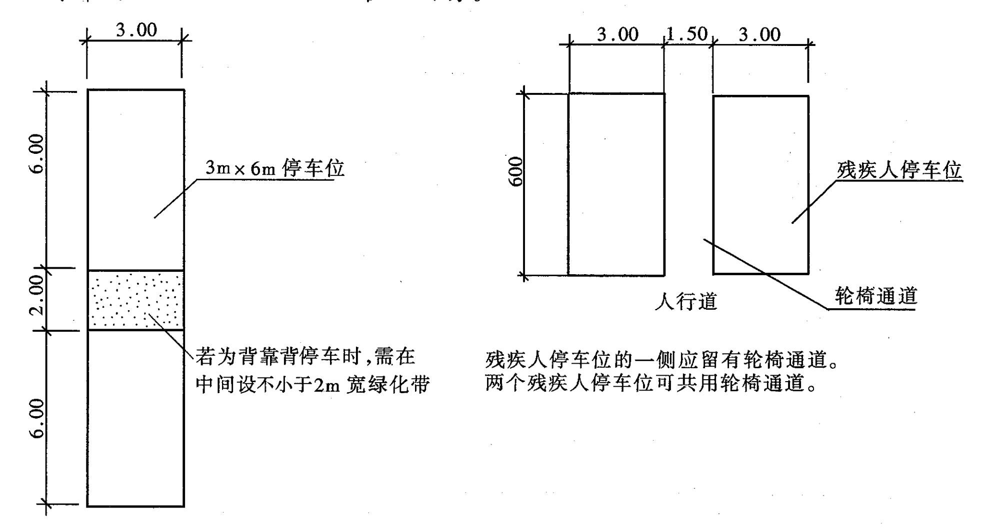


图 30-3-35

2. 任务要求

（1）绘出停车场出入口及其引入坡道的位置，标明坡道尺寸、坡度，布置管理用房位置。

（2）绘出停车场内各停车带位置（含残疾人停车带），标明其长、宽尺寸及停车数量（可不绘车位线）。

（3）沿用地线周边至少留出 3.00m 宽绿化带，并画出通向休息室的人行道。

（4）用点阵标明绿化带位置，场内树冠范围内不得停车。

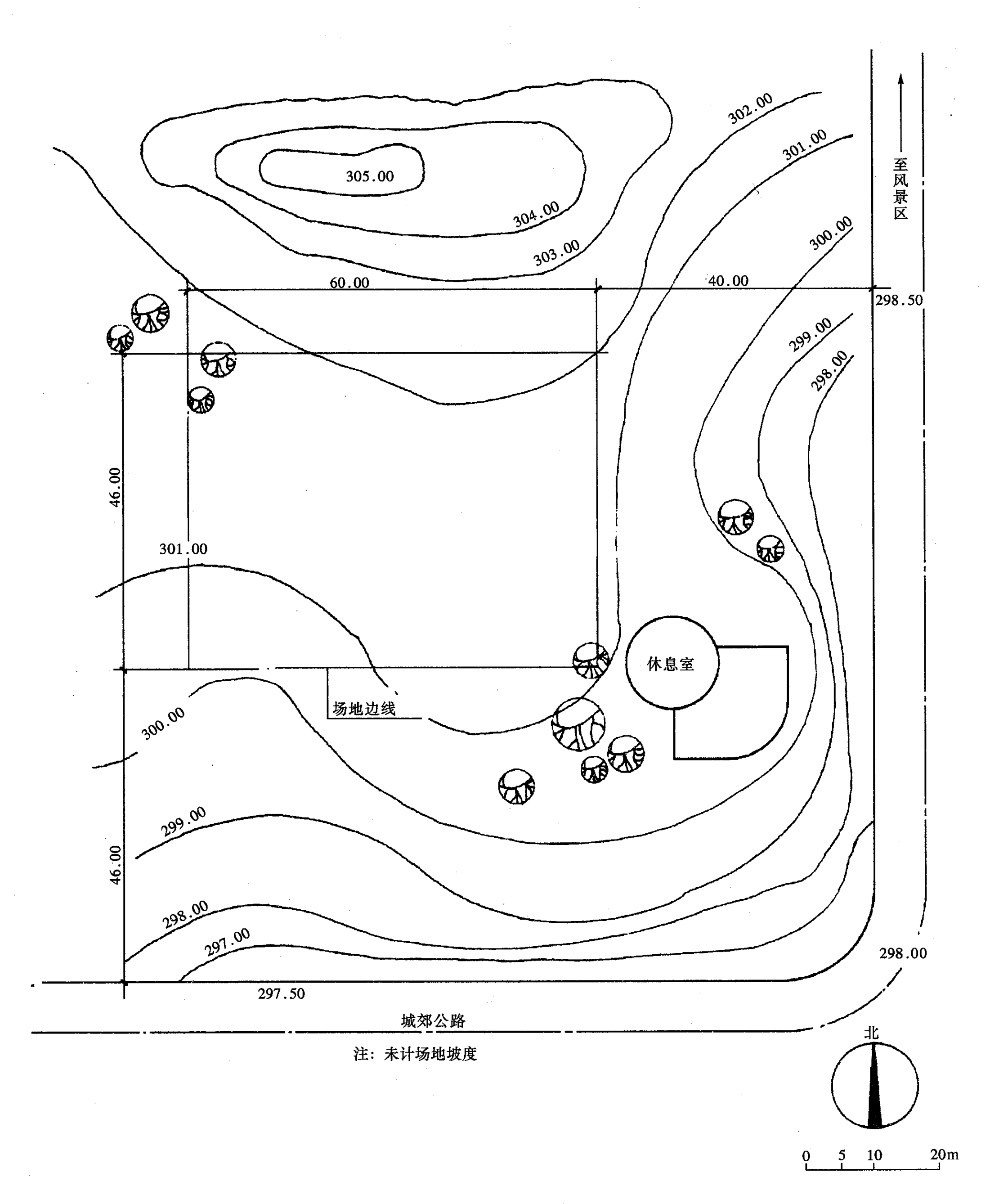


图 30-3-36　用地现状图

3. 解答提示

（1）按要求布置各种车位平面，其尺寸数量符合规划和建筑规范的设计条件。

（2）两个汽车道路出口处纵坡有转折，要考虑场地排水坡度。注意出口段与城市道路衔接段坡度过渡。

（3）车流右驶。

（4）不要忘记标注所有尺寸。

（5）画上通往休息室的小路。

（6）点阵不要忘画，树冠要远离车位。

4. 试答卷（图 30-3-37）

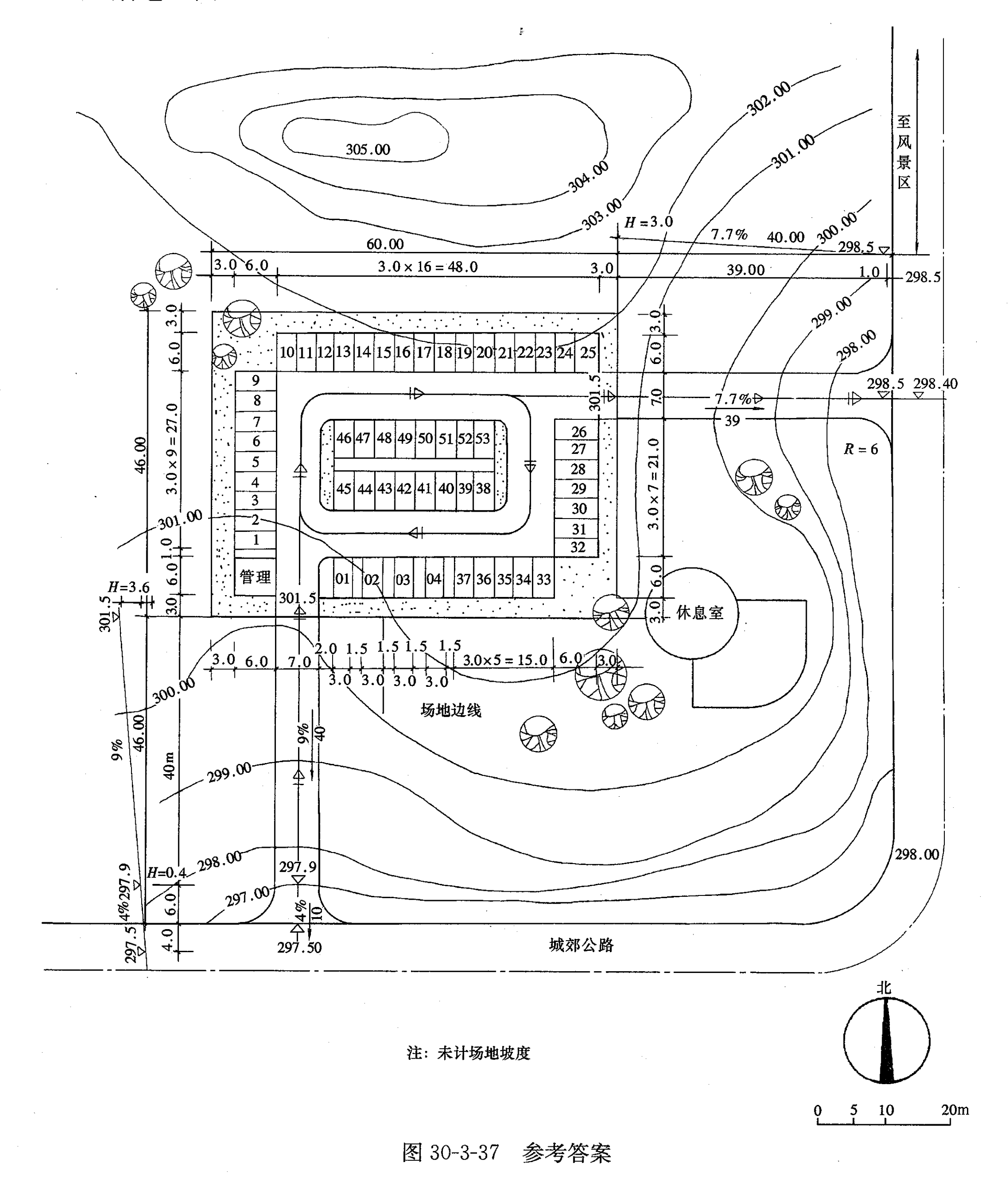


图 30-3-37　参考答案

（三）例题 30-3-15（2005 年）

1. 设计条件

（1）市区拟建一停车场，有两地块可供选择，其场地平面见图 30-3-39。

（2）规划要求停车场用地范围要后退城市道路 10m，沿停车场用地周边至少留出 1.5m 宽绿化带。停车场出入口由城市道路引入。引道不得超出地块用地界限。

（3）要求在满足《停车场规划设计规范》的前提下，选择能多布置停车位的一个地块。

（4）在所选地块范围内尽可能多布置停车位，停车位大小及布置见图 30-3-38 要求。

（5）停车场内车行道宽度不小于 7m，要求车道贯通，一律采用垂直式停车方式。

（6）停车场内设置管理用房一处，平面尺寸为 4m×5m，设在出入口处。

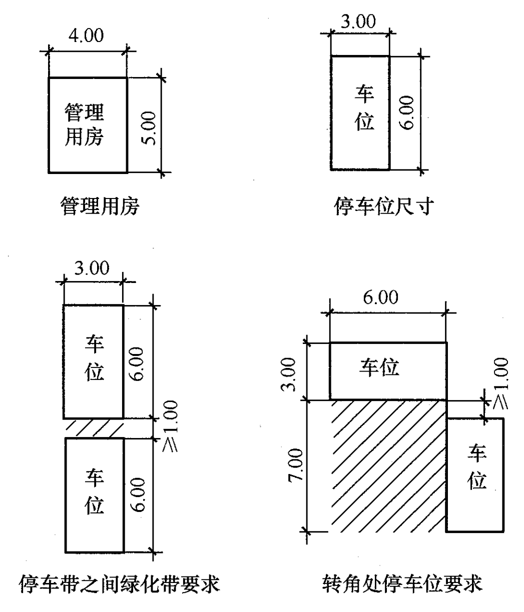


图 30-3-38 （单位：m）

2. 任务要求

（1）从两个可选地块中确定一个符合设计条件的地块进行停车场布置。

（2）绘出停车场平面布置及通向城市道路的出入口（宽度不小于 7m）。

（3）标明各停车带的停车数量，注明其相关尺寸（可不绘车位线）。

（4）标明停车总数。

3. 选择题

（1）符合设计条件的地块及停车场出入口数量为（　　）。

A　地块一，一个出口　　B　地块一，两个出口

C　地块二，一个出口　　D　地块二，两个出口

（2）停车总数为（　　）。

A　48 辆　　B　50 辆　　C　55 辆　　D　56 辆

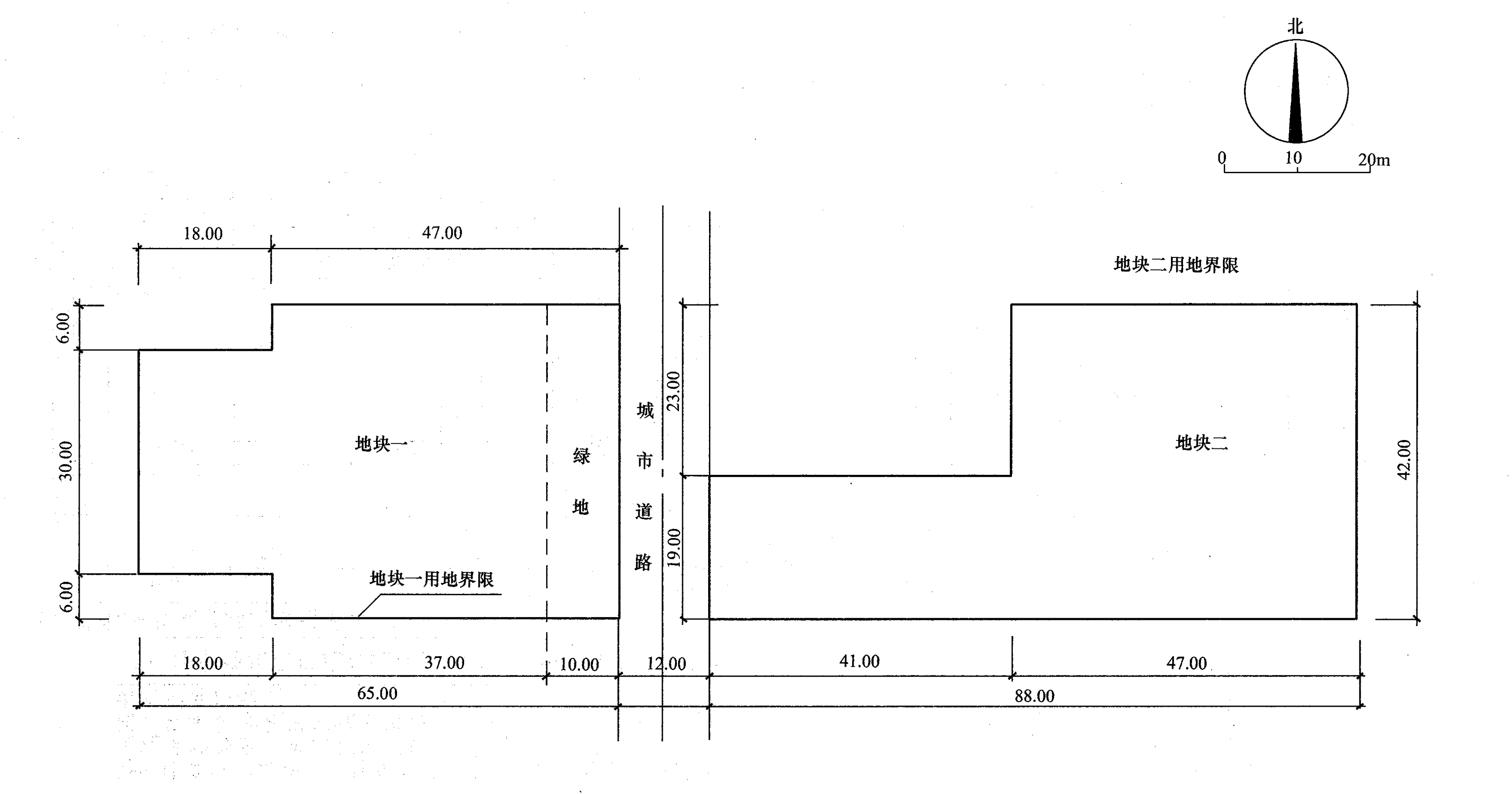
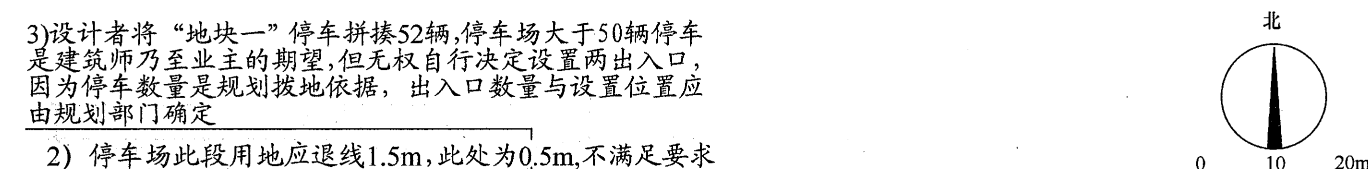


图 30-3-39 场地平面图

4. 试答卷

（1）方案一（有错，图 30-3-40）



5）按方案一作图，选择题答案为：（1）B，地块一，两个出口；（2）52 辆，无可选答案(也有观点认为“车道贯通”，并不一定要求车道环行，由此得出停车总数是 56 个，答案应选 B)

图 30-3-40 （方案一）场地平面

（2）方案二（图 30-3-41）

1）解答命题要理性执行规划对基地的限定，停车数量应根据地段需求，规划部门早已确定车辆的总数，并已确定几个车辆出入口及具体位置。建筑师应理解并正确贯彻执行规划条件。

2）按方案二作图，选择题答案为（1）A，地块一，一个出口；（2）B，50 辆。

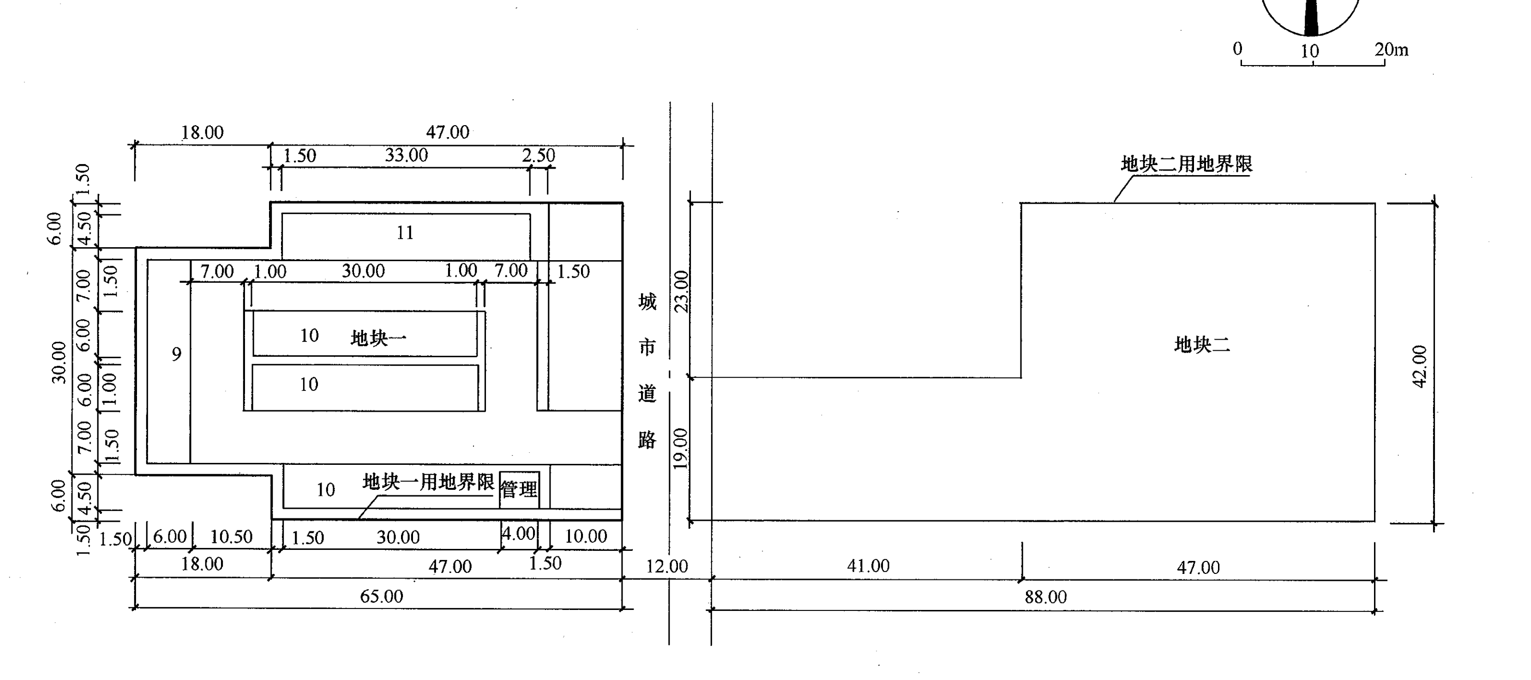


图 30-3-41　（方案二）场地平面

（四）例题 30-3-16（2006 年）

1. 设计条件

（1）已知场地用地范围东西长 70m，南北宽 33m。拟建一座汽车停车场，如图 30-3-42 所示。

（2）停车位退用地红线 2.0m 作绿地，中间设 1m 宽绿化带。场地南侧方向临城市道路允许作汽车出入口。

（3）停车场布局的停车位不允许斜车位停放。

（4）停车车位尺寸，垂直停车：3.0m×6.0m；平行停车：3.0m×8.0m。

（5）设四个残疾人停车位，其残疾人车位的单侧加设 1.5m 宽通道。

（6）车道拐弯 90°的阳角处即相互垂直车位间要错位并应有 1.0m 的距离。

2. 作图要求

（1）停车场出入口设一管理用房，尺寸为 5.0m×5.0m。

（2）画出停车场场地设计图，要求按最多停车位合理设计。

（3）标明车辆停放的位置、数量及总停车数量，要标注平面主要的总、分尺寸。

3. 选择题

（1）停车场的停车数量为（　　）。

A　46　　B　47　　C　48　　D　49

（2）停车场出入口应距离（　　）用地红线附近布置。

A　西侧　　B　东侧　　C　没有特殊要求

70.00

33.00

用地红线

人行道

城市道路

北

0 5 10m

图 30-3-42 场地平面图

4. 试答卷

（1）方案一（图 30-3-43）

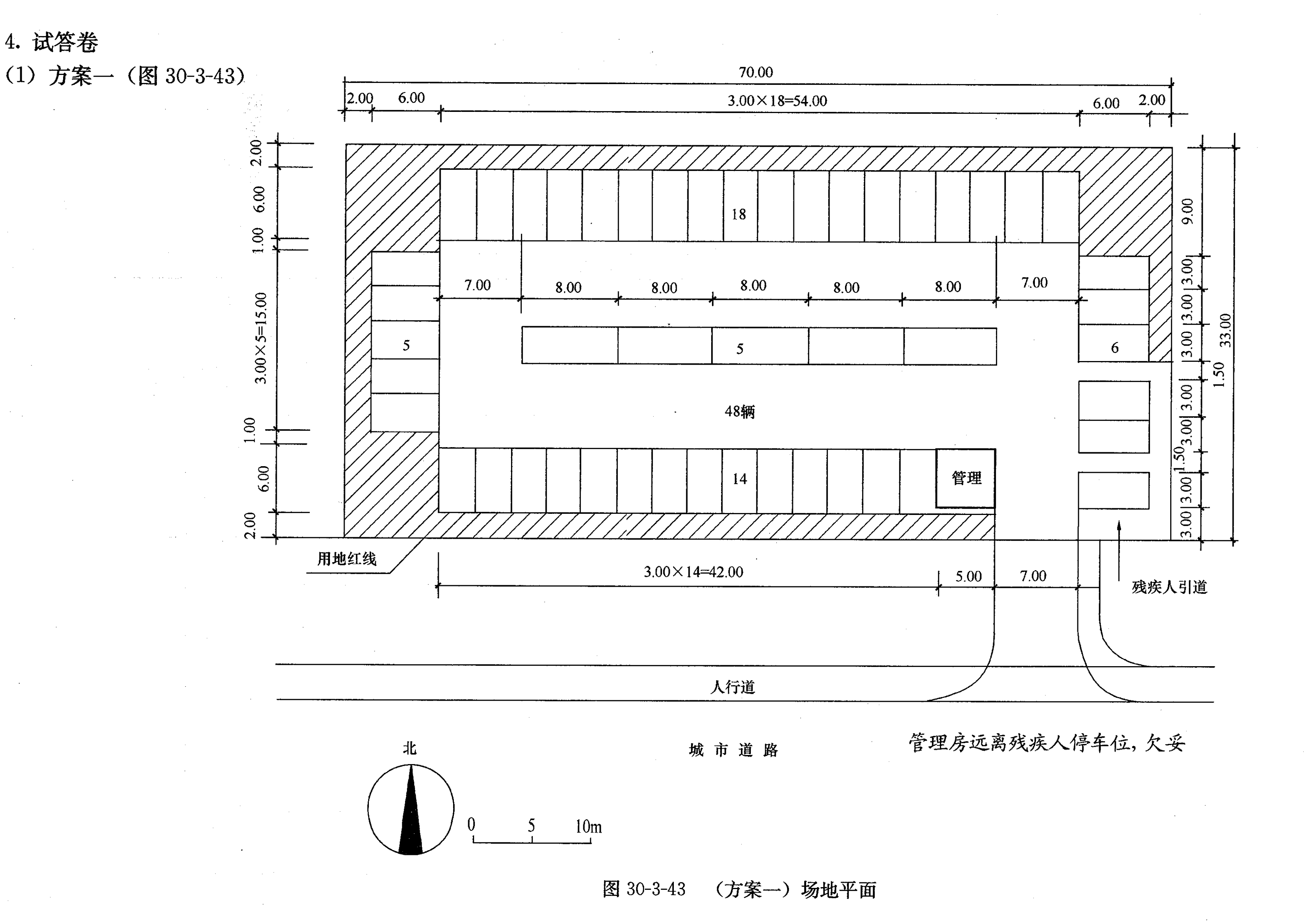


图 30-3-43 （方案一）场地平面

（2）方案二（图 30-3-44）

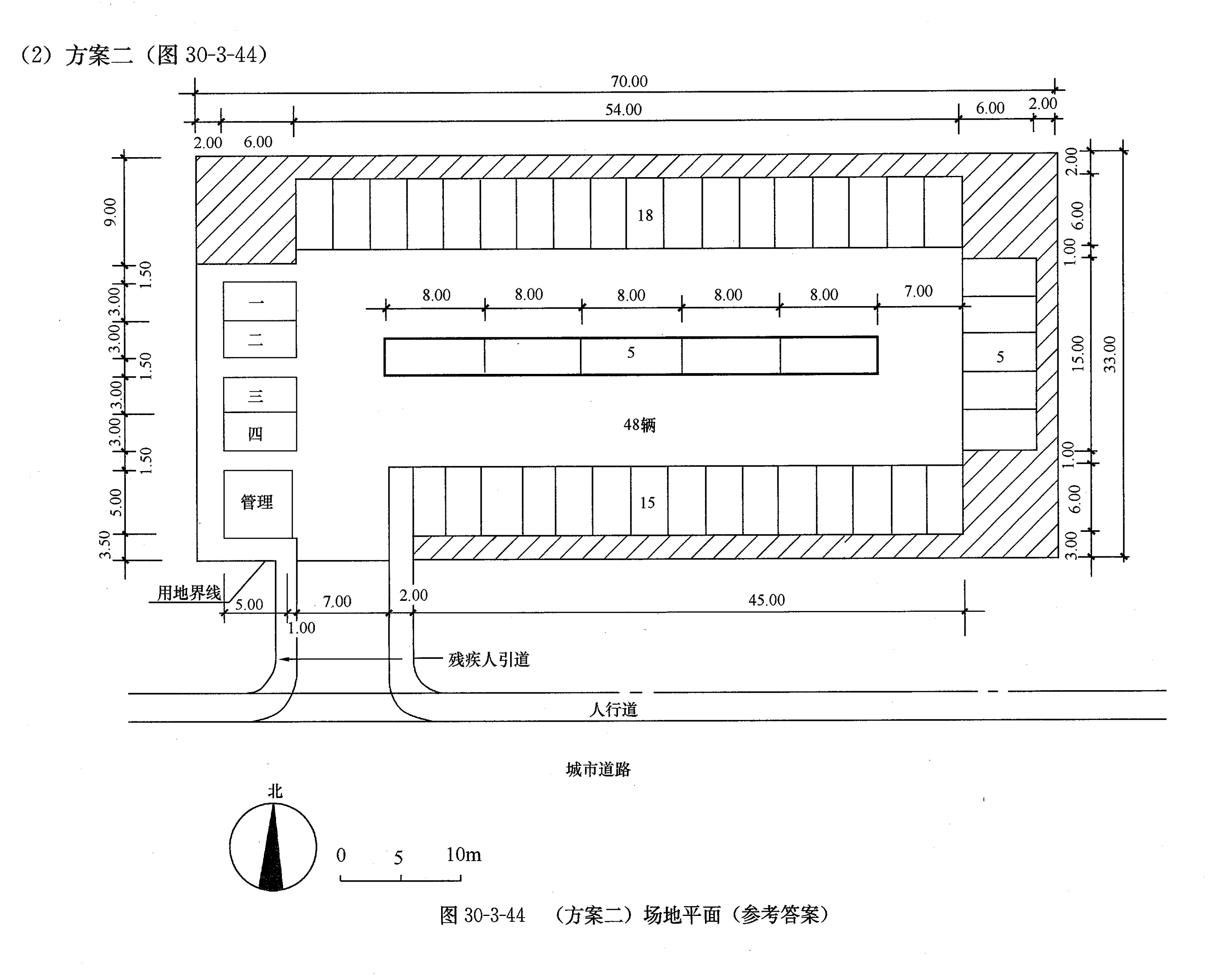


图 30-3-44 （方案二）场地平面（参考答案）

（五）例题 30-3-17（2007 年）

1. 设计条件

（1）某单位拟扩建专用停车场，场地平面见图 30-3-46。

（2）在原停车场与扩建用地内统一布置停车位。

（3）在停车场地内，沿周边留出不小于 2m 宽的绿化带（残疾人车位处不设）。

（4）要求尽可能多地布置停车位（含残疾人车位 4 个），停车位要求见图 30-3-45。

（5）停车场内车行道宽度不小于 7m，要求车行道贯通，一律采用垂直式停车方式。

（6）保留原停车场出入口。

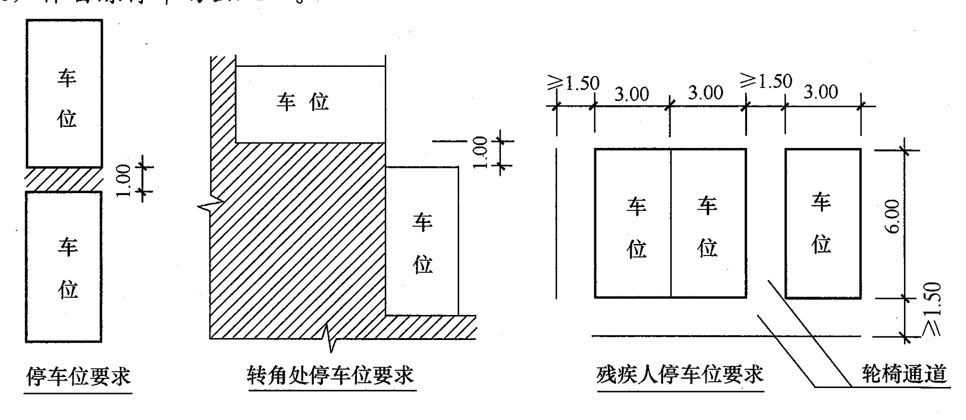


图 30-3-45

2. 任务要求

（1）根据设计条件绘出停车场平面布置。

（2）注明相关尺寸，标明各停车带（可不绘车位线）的停车数量及停车场的停车总数。

3. 选择题

（1）停车位总数为（　　）。

A　57～62 个　B　63～67 个　C　68～70 个　D　71～73 个

（2）残疾人停车位布置在沿停车场用地的（　　）。

A　东侧　　B　南侧　　C　西侧　　D　北侧

（3）出入口总数量与位置为下列何者？

A　一个，在用地东侧

B　两个，均在用地东侧

C　两个，一个在用地东侧，一个在用地西侧

D　两个，一个在用地东侧，一个在用地南侧

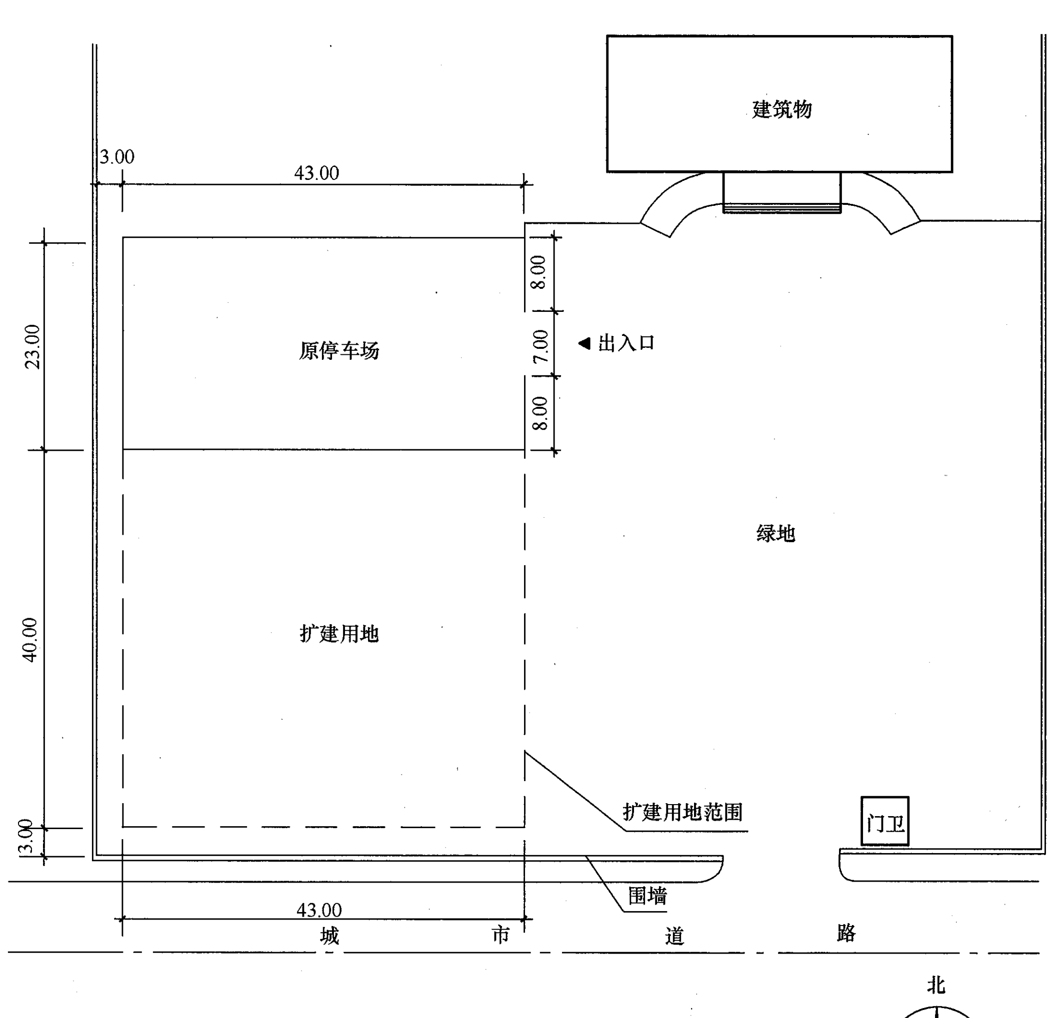


图 30-3-46　场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-47）

答案还可以：68辆车，入口两个，一东一南，原院落更安全，原大门无车行驶，人、车流不交叉

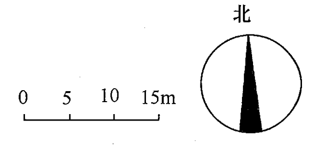


图 30-3-47　场地平面（参考答案）

5. 选择题答案

（1）C　　　（2）D　　　（3）B

（六）例题 30-3-18（2008 年）

1. 设计条件

（1）拟建室外停车场，场地平面及标高见图 30-3-49。

（2）要求在用地范围内尽可能多地布置停车位（其中含残疾人停车位 4 个），停车位大小及布置要求见图 30-3-48。

（3）停车场内车行道要求贯通，宽度不小于 7m；停车方式可采用垂直式和平行式。

（4）沿用地红线周边至少留出 2m 宽绿化带（残疾人停车位处可不设）并应保留古树。

（5）停车场内设置管理用房一处，平面尺寸为 4m×4m，设在出入口处。

（6）当场地坡度不小于5%时，停车位长边与场地坡度方向之间夹角不应小于60°。

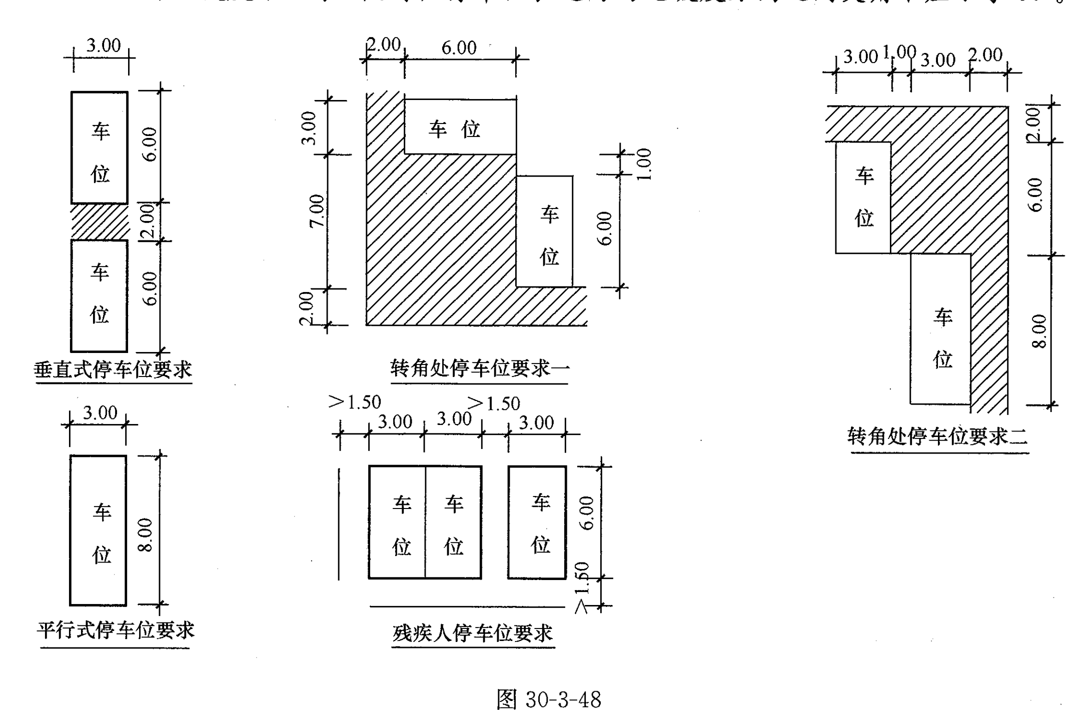


图 30-3-48

2. 任务要求

（1）根据上述条件绘出停车场平面布置及通向南侧道路的出入口；

（2）标明各停车带的停车数量及其相关尺寸；

（3）标明总停车数量。

3. 选择题

（1）停车位总数为（　　）。

A　46～48个　　B　49～51个　　C　52～54个　　D　55～57个

（2）停车方式为（　　）。

A　全部垂直式　　B　以垂直式为主

C　全部平行式　　D　以平行式为主

（3）出入口数量和管理用房的位置分别为（　　）。

A　1个出入口；管理用房在用地南侧东部或西部

B　1个出入口；管理用房在用地南侧中部

C　2个出入口；管理用房在用地南侧西部

D　2个出入口；管理用房在用地南侧东部

（4）残疾人停车位布置在（　　）。

A　用地西侧南部　　B　用地东侧南部

C　用地南侧中部　　D　用地北侧中部

54.00

21.00　　33.00

55.21　　55.00　　用地红线　　53.35

44.00

i=1%　　i=5%

55.21　　55.00　　古树　　53.35

10.00

道　　路

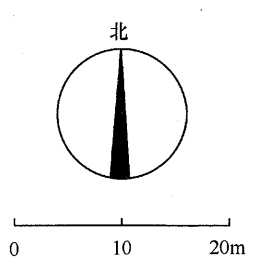
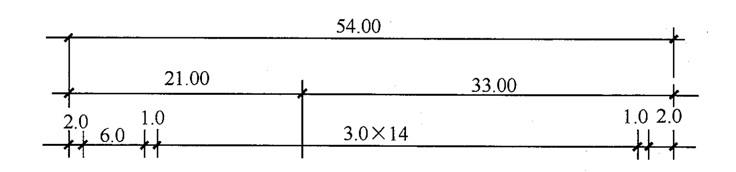
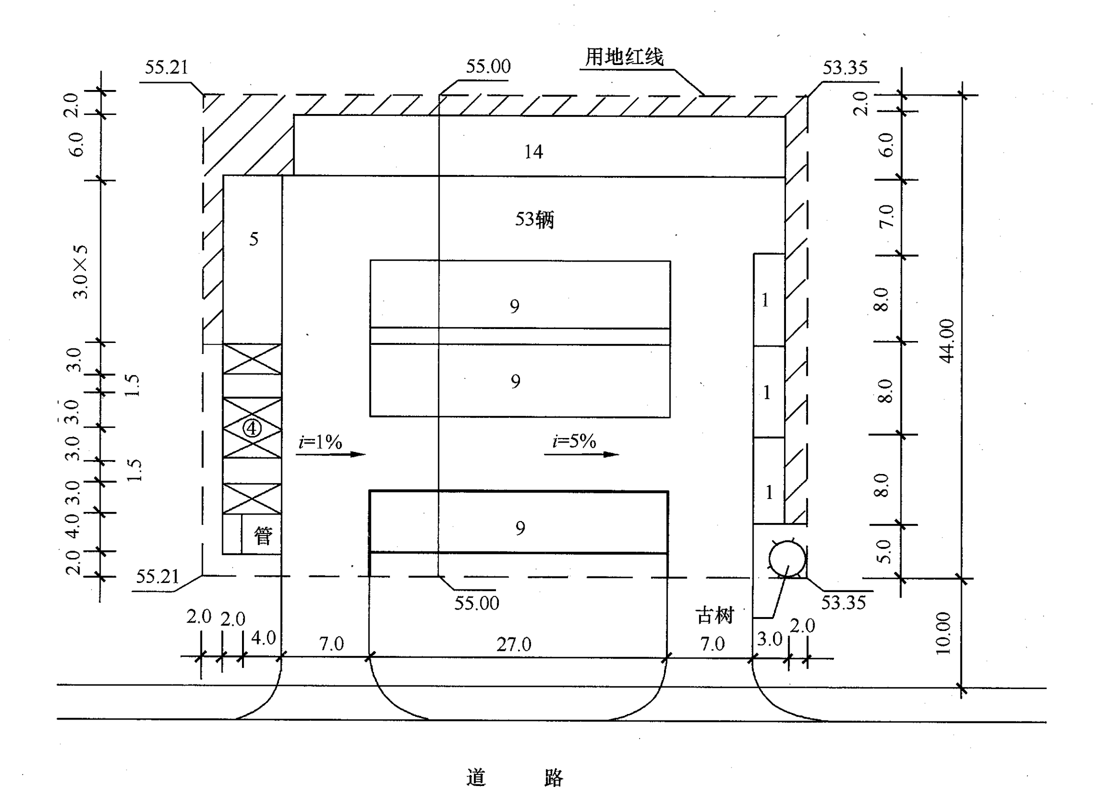


图 30-3-49　场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-50）





北

0 10 20m

图 30-3-50 场地平面（参考答案）

5. 选择题答案

（1）C （2）B （3）C （4）A

四、场地地形

场地设计作图的第四道是场地地形考题。利用自然地形和改造成为符合建筑使用需求坡度的场地，这是场地地形考题的设置要求。

“95 大纲”考核的是建筑方案阶段，对场地复杂地形作选择的粗线条场地设计作图，要做土方平衡设计，因此必须拟定出场地地形设计标高。坡地上建筑物的安全措施包括挡土墙与护坡的坡度与设排水沟等。场地内的道路设计应符合人行或车行的不同坡度要求。

“02 大纲”考核的是中后期场地设计阶段，根据场地要求的条件进行实施性场地设计作图，对广场、道路与建筑物平台进行场地坡度调整并画出正确的等高线，最终完成实施性的场地竖向设计作图。

（一）例题 30-3-19（95 大纲试题）

1. 设计条件

山坡地拟建一库房见图 30-3-51，有道路通入，其场地绝对标高为 260.00m，室内外高差为 0.150m。

2. 任务要求

(1) 绘出填方和挖方后的1/2护坡；

(2) 绘出排水明沟和暗沟，使场地周围雨水排出；

(3) 不得设置挡土墙。

3. 解题程序

(1) 沿建筑四周设计 2.5～3m 宽范围平台，并向外排水 2%坡至平台外缘边的 0.5m 宽明沟。

(2) 平台明沟外缘起挖土，作护坡 1∶2 起点。

(3) 西南侧挖方控制 1∶2 护坡。

(4) 东侧填方控制 1∶2 护坡。需要借用辅助等高线解题。

(5) 保护回车场加边明沟和涵洞排雨水。

4. 解题提示

以排水沟外缘计起水平丈量该图比例尺的水平距离 1m，护坡高（按 1∶2 坡）若升高 0.5m，与其相应的等高线交点就是护坡土方被挖范围控制点。将所有点连线即绘出挖土方范围（图 30-3-52）。

此题无拟建库房的尺寸，用比例尺度量确定其长宽数据。并以此作为地形、挡土墙解答设计尺寸依据。

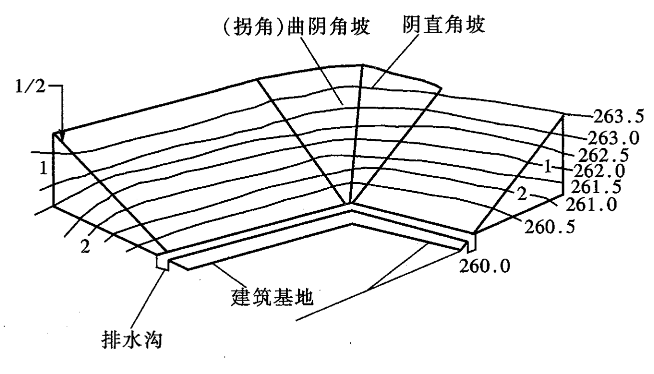


图 30-3-52

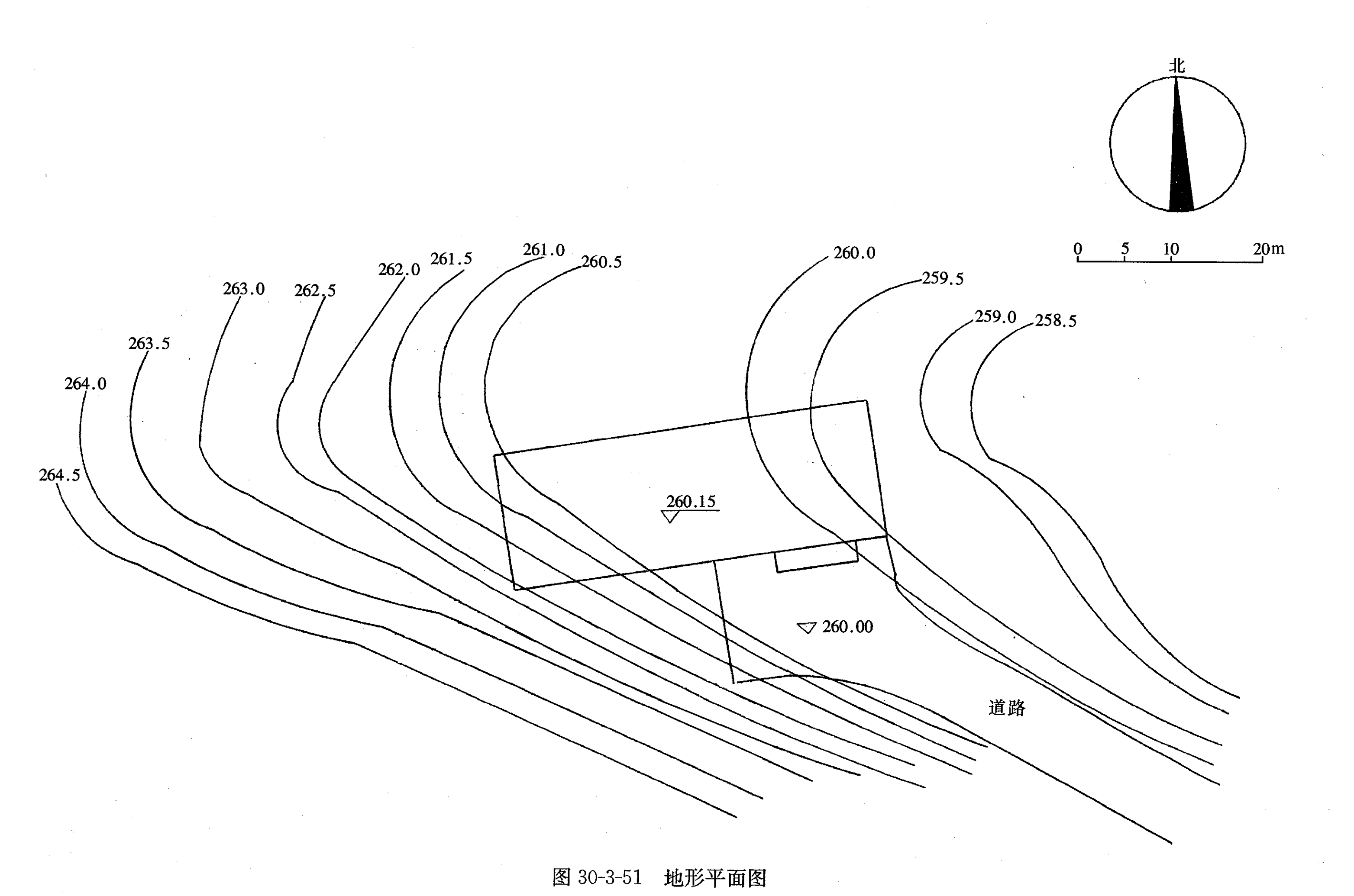


图 30-3-51　地形平面图

5. 试答卷

（1）方案一　改造等高线图（图 30-3-53）

利用与建筑靠近的等高线，用比例尺量出距排水沟外沿的水平尺寸，当等高线的垂直高差为 0.5m，水平尺寸为 1m，可满足 1∶2 护坡的要求，当高差 1m，水平尺寸为 2m，依次可求出填挖护坡范围的改造等高线图。

注意：本图建筑无尺寸，但必须有比例尺，以此为据，去绘制场地地形图。

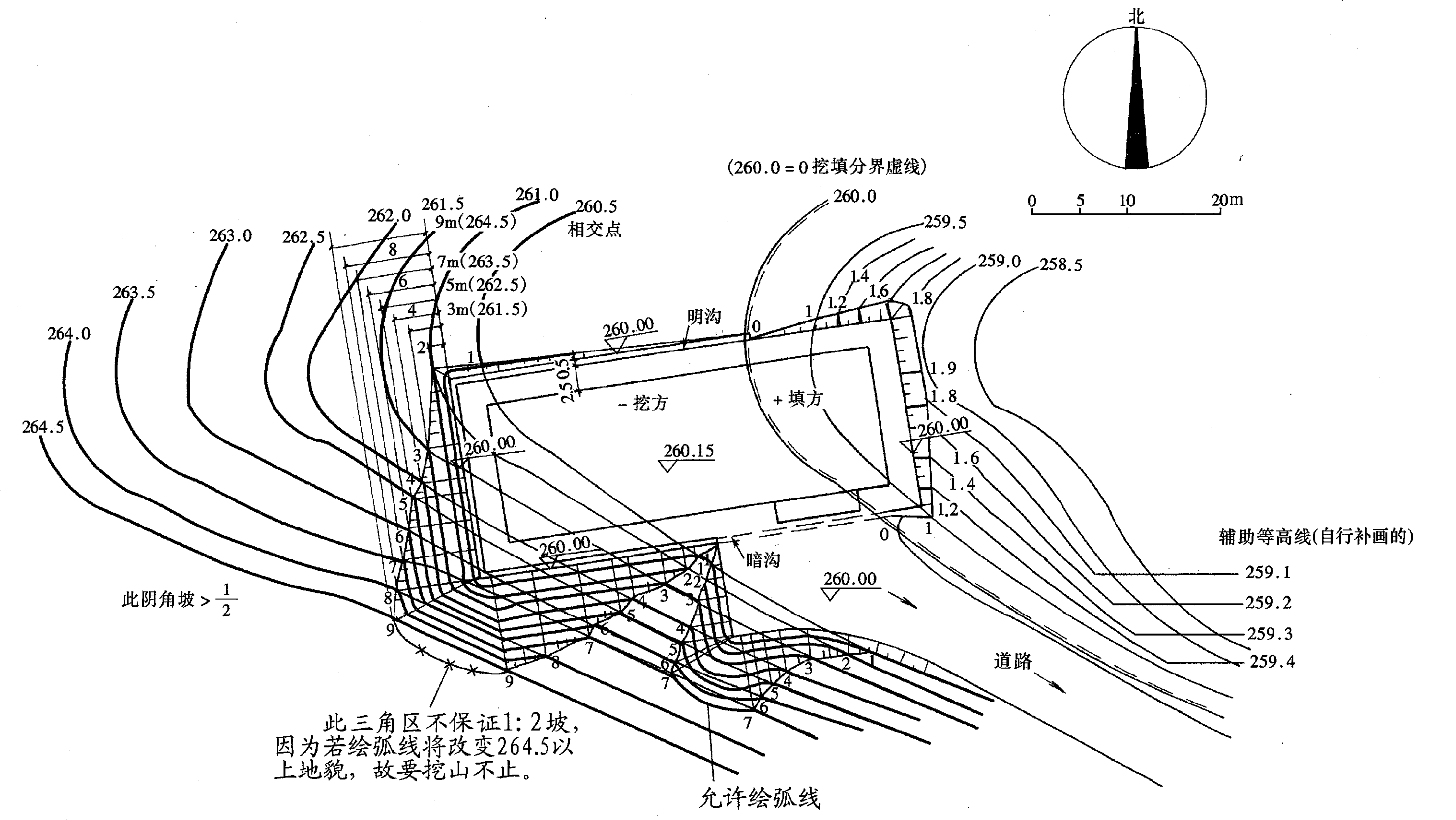


图 30-3-53　（方案一）场地地形平面

(2) 方案二　护坡坡度丈量法图（图 30-3-54）

同样，利用与建筑靠近的等高线，用比例尺量出距排水沟外沿的水平尺寸，当等高线的垂直高差为 0.5m，水平尺寸为 1m，可满足 1∶2 护坡要求，当高差 1m，水平尺为 2m，依次可求出填挖护坡范围。

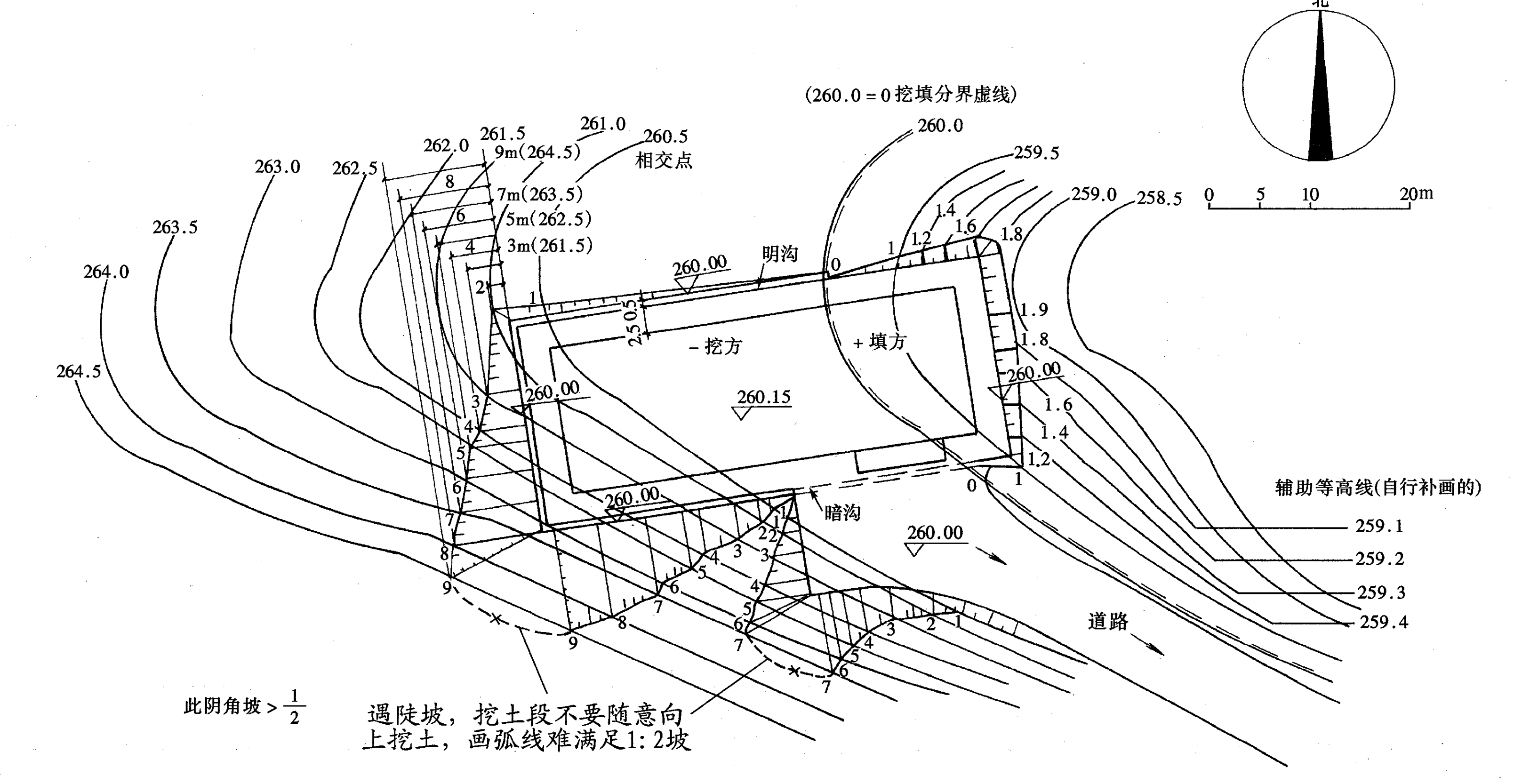


图 30-3-54　(方案二）场地地形平面

（二）例题 30-3-20（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）AB 段城市道路路宽 15m，路面纵坡为 2.5%，横坡为 1%。

（2）道路 A 点标高为 10.000m（图 30-3-55）。

2. 任务要求

（1）要求沿路面纵坡方向绘出路面等高线，等高线高差定为 0.1m。

（2）注明等高线距离和等高线坡降尺寸，并标明 B 点路面标高。

3. 解答提示

已知路中脊一点标高，按道路纵、横坡可以推算出道路中心和两侧按 10cm 高程差降的标高点。将相同标高差 0.1m 的点连线，就可以画出该道路的等高线图。画图计算如下程序：

（1）已知 A 点为圆点，路中线 2.5%纵坡。从条件可知，每延长 1m 标高差 0.025m。同理：路中线从 A 点计起，每延长 4m 其等高线高差 0.1m。所以路中线 22m 长路段中依次求出 9.9、9.8、9.7、9.6、9.5 五个标高点位置，因剩下 2m 到 B 点，那么 B 点标高应为 9.45 数值。

（2）已知 A 点仍为圆点，路 1%横坡。从条件可知每延长 1m 标高差 0.01m。依理可以知道 A 点垂直到路牙标高值比 A 点标高下降 0.075m，即等于 9.925m。路边纵坡同路中线纵坡一样为 2.5%，故向下降方向延长 1m 时，标高下降 0.025m 高程，故可得到路牙处 9.9 点的等高线数值。以 9.9 点每延长 4m 时可得到同样路牙下等高点 9.8、9.7、9.6、9.5 各点位置。

（3）用相似三角形几何作图即可知等高线距离及坡降尺寸。

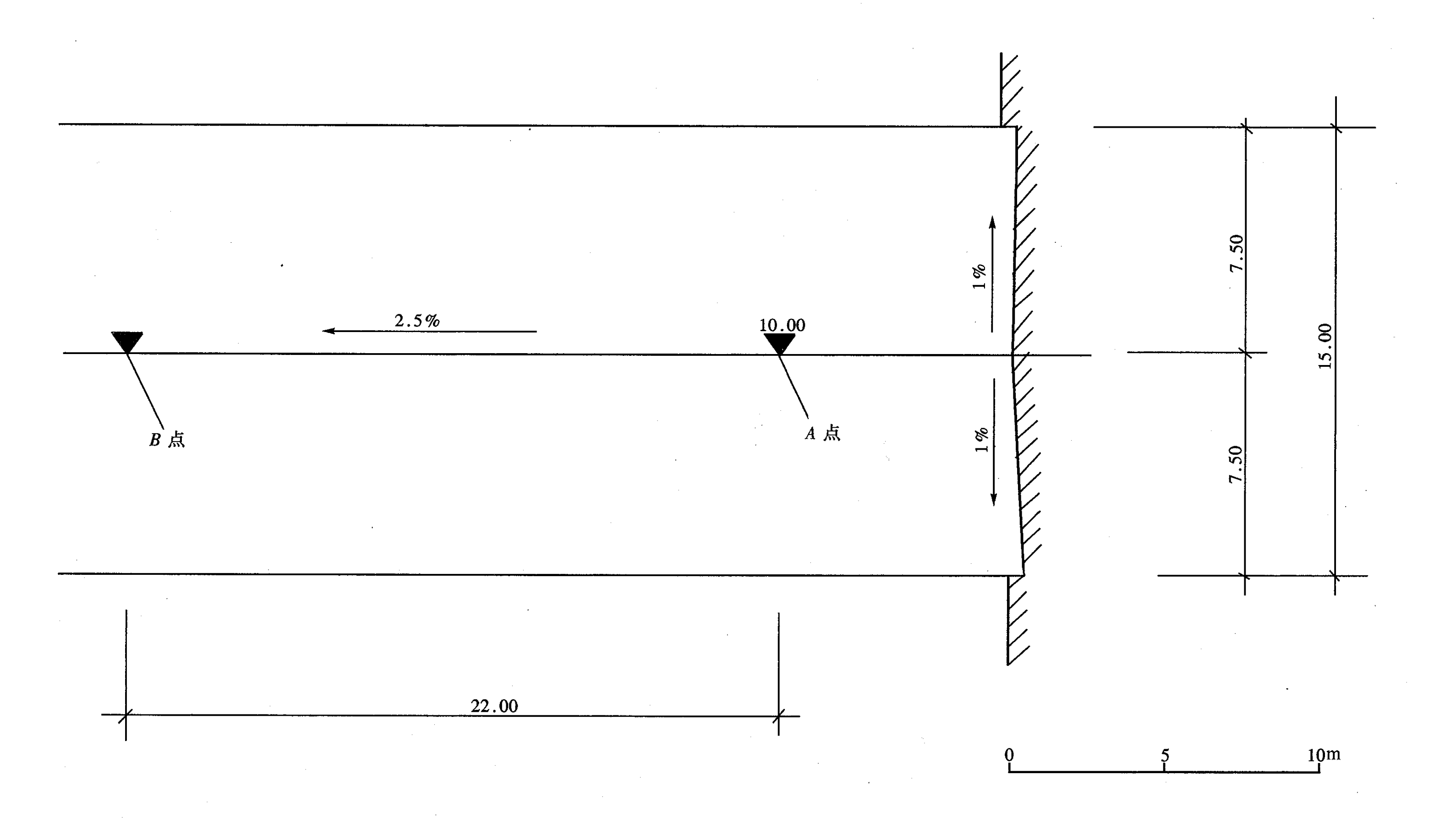


图 30-3-55 平面图

4. 试答卷（图 30-3-56）

图 30-3-56　平面图（参考答案）

（三）例题 30-3-21（2005 年）

1. 设计条件

（1）某广场与道路平面如图 30-3-57 所示。（命题道路红线与路面宽度同为 24.0m 尺寸，为什么?）

（2）广场南北向及东西向坡度均为 1%，E 及 F 点的标高均为 85.00。（命题反常规，为什么后定道路 C 点高程?）

（3）道路纵坡为 1.5%，横坡为 2.5%。

（4）设计要求广场及广场相接的道路路面（道路中心线以北）的排水均排向 A 点及 B 点；道路的纵横坡不变；广场路面与道路路面在广场范围段内无高差连接。

2. 任务要求

（1）画出等高距为 0.15m 且通过 85.00 高程的广场与道路路面竖向设计等高线（用实线“—”表示），并注明广场 AE、EF、FB 线及道路中心线交点的标高。

（2）标出 C 点与通过 A 点的道路等高线和道路中心线交点的距离。（命题答案中广场竖向高程比道路竖向高程低，为什么?）

3. 作图选择题（本题难有正确答案）

（1）C 点的标高为（　　）。

A　85.2　　B　85.45　　C　85.75　　D　86.52

（2）D 点的标高为（　　）。

A　84.40　　B　85.15　　C　85.42　　D　85.60

（3）C 点与通过 A 点的道路等高线和道路中心线交点的距离为（　　）。

A　40.0m　　B　60.0m　　C　70.0m　　D　80.0m

（4）C 点附近的广场等高线为（　　）。

A　凸向北面的折线　　B　凸向南面的折线

C　东西向直线　　D　南北向直线

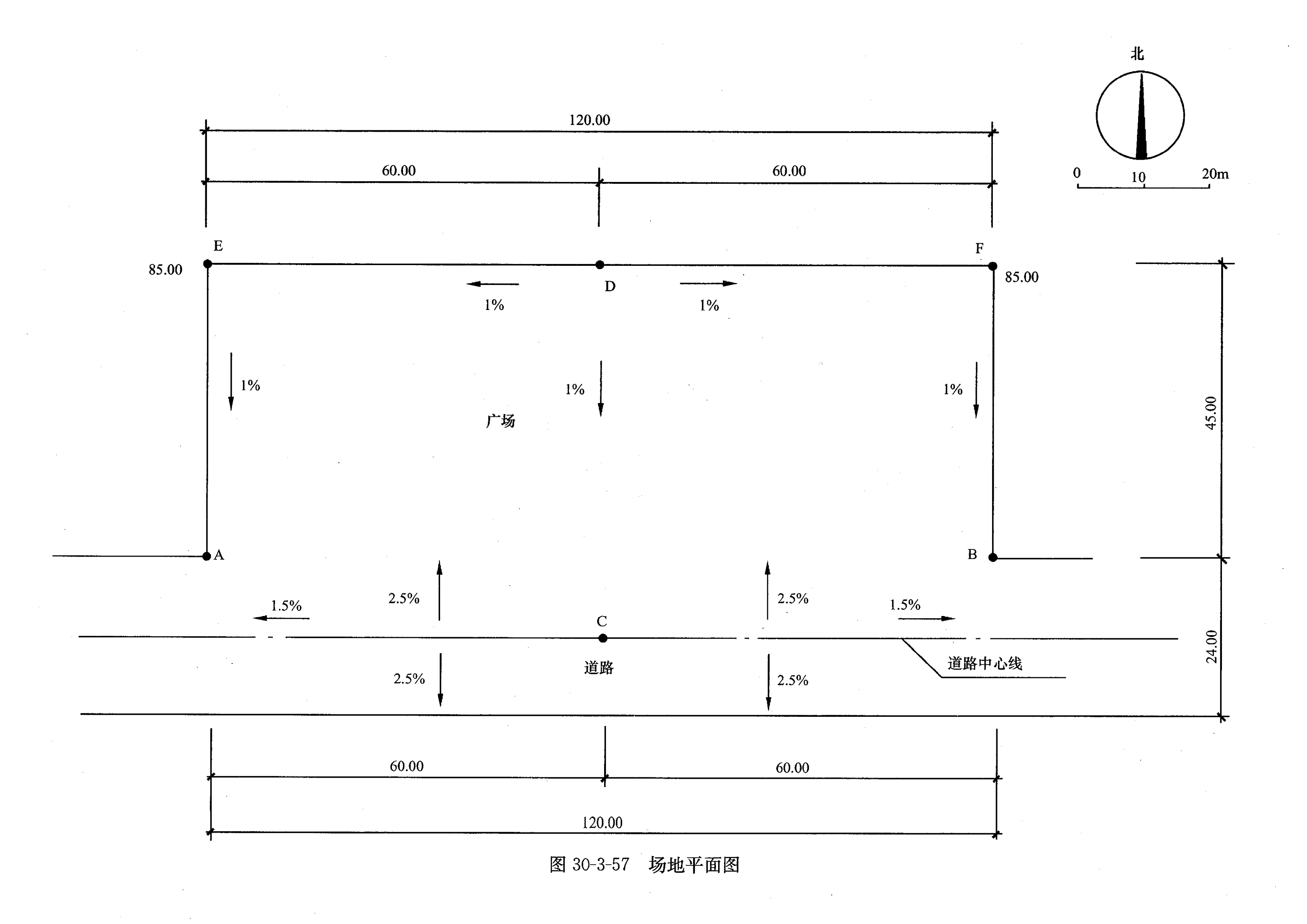


图 30-3-57 场地平面图

4. 试答卷

（1）方案一（自行改命题，答案有错误，图 30-3-58）

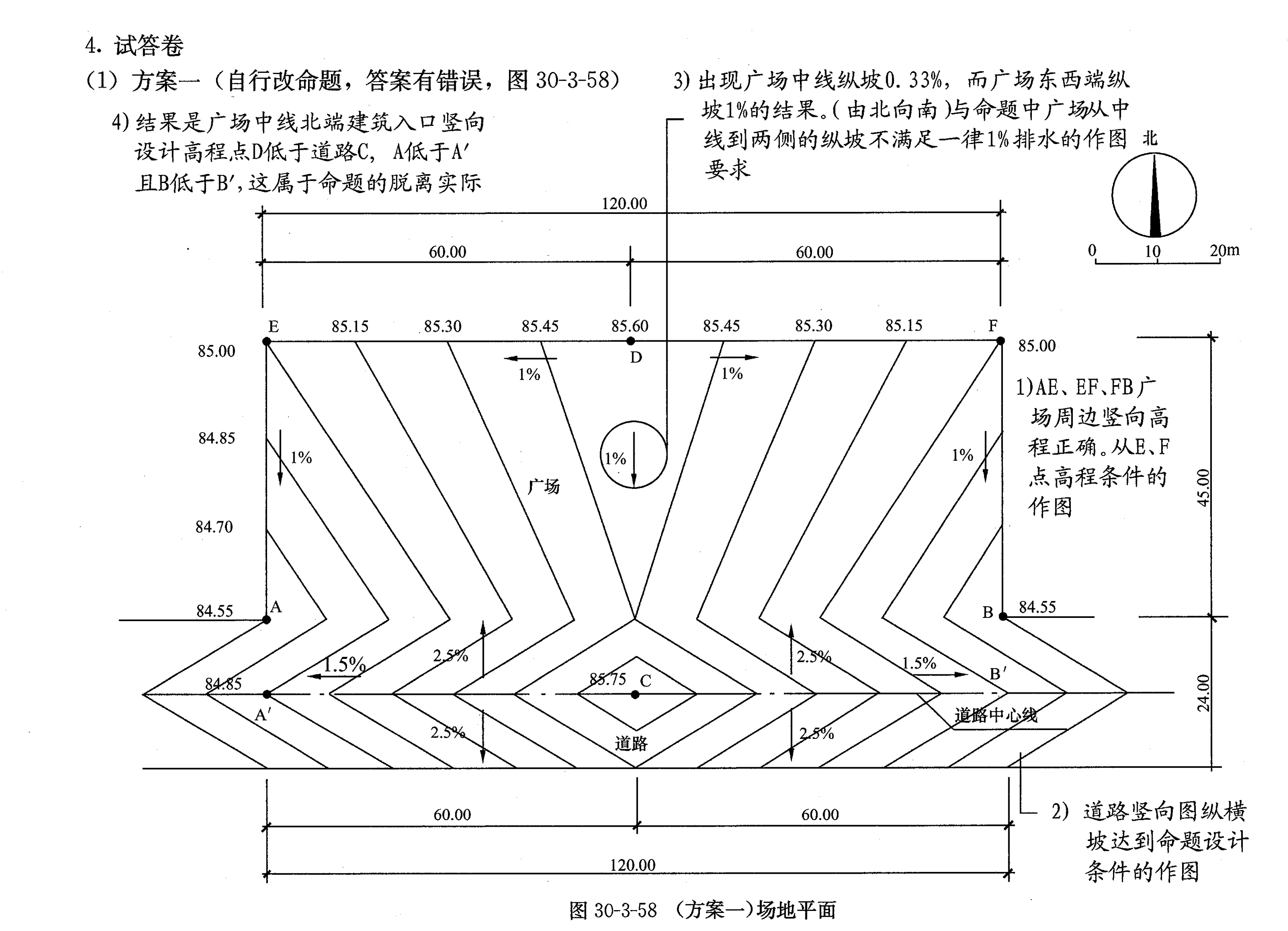


图 30-3-58 （方案一）场地平面

（2）方案二（有错误，图 30-3-59）

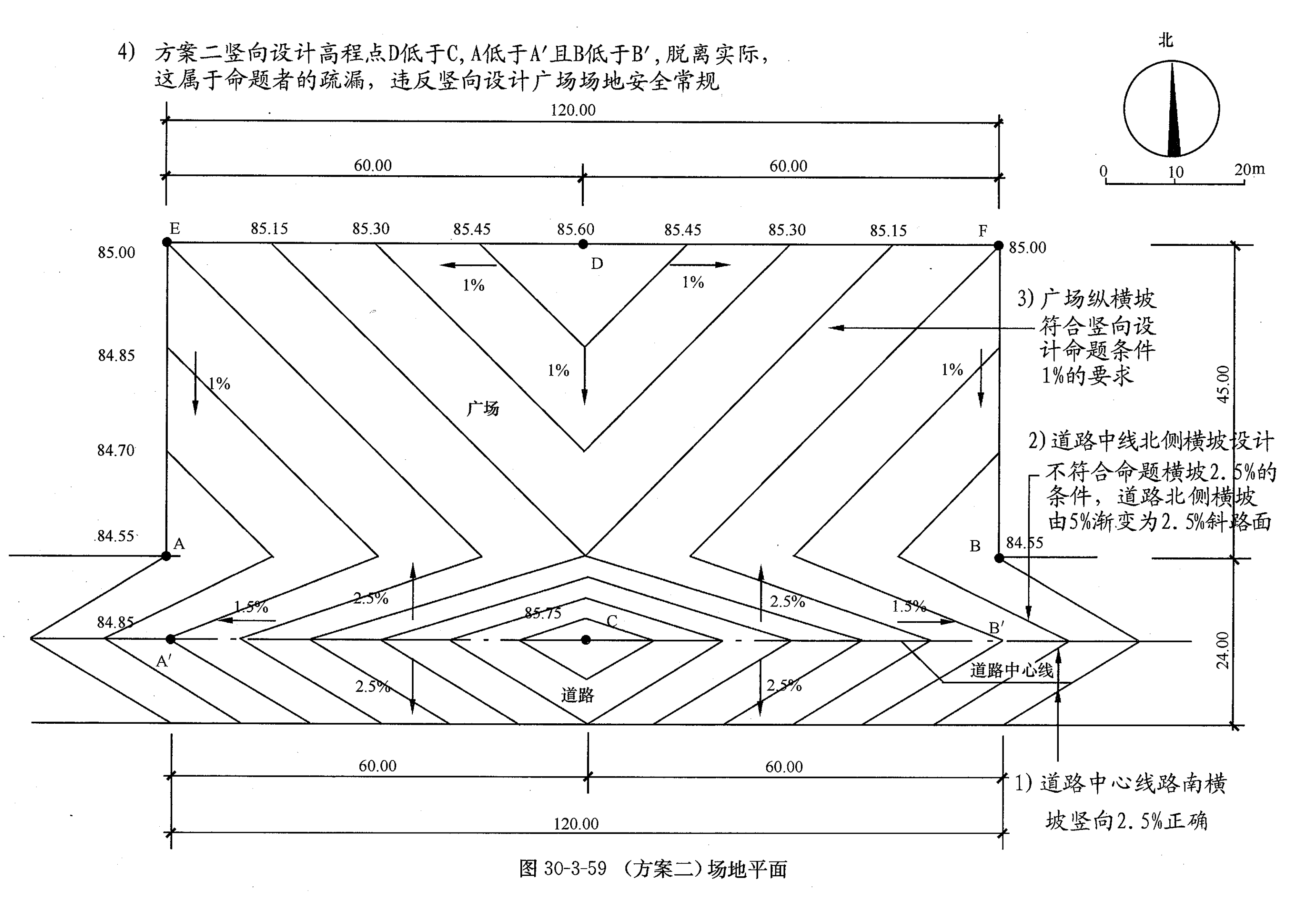


图 30-3-59（方案二）场地平面

（3）方案三（有错误，图 30-3-60）

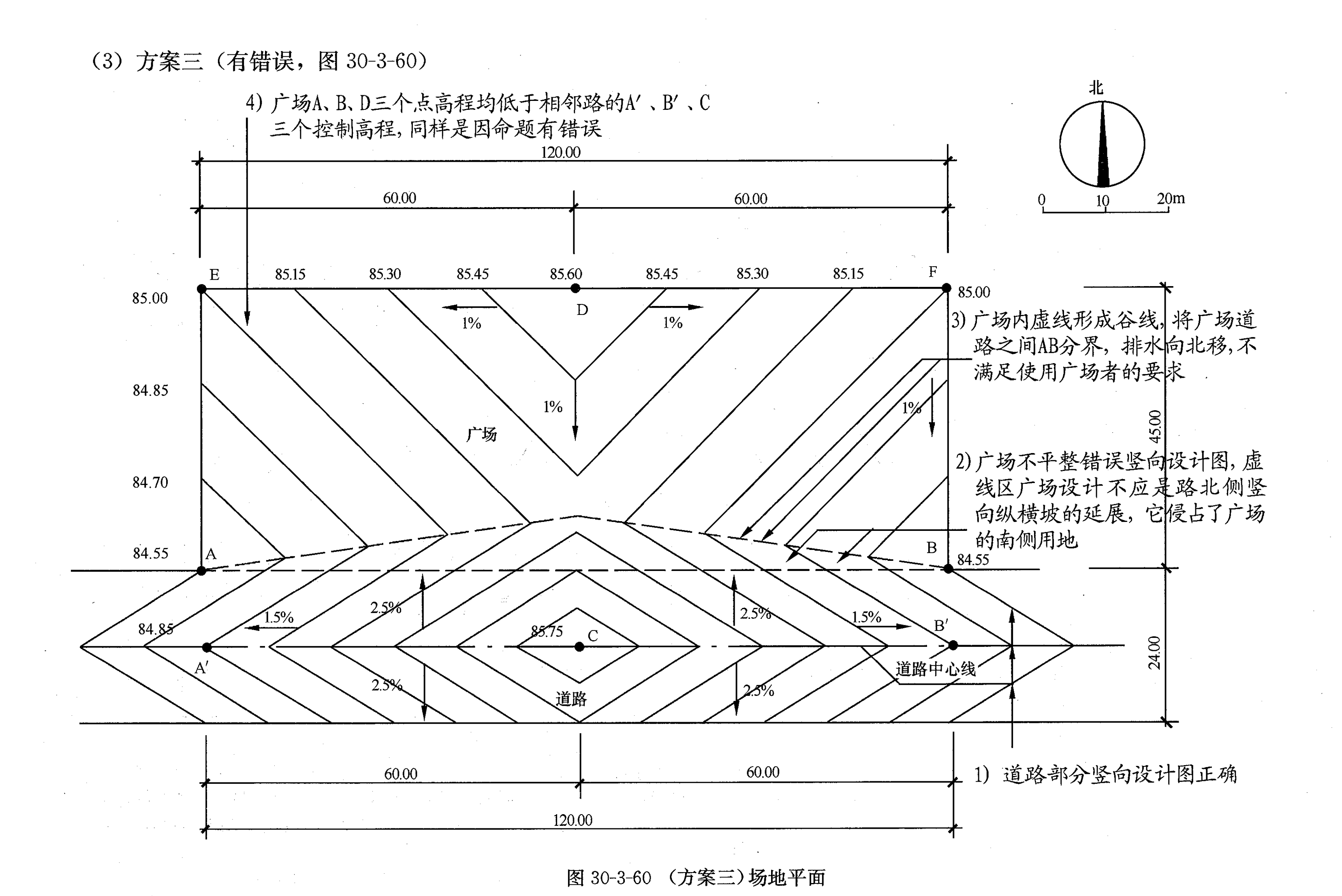


图 30-3-60 （方案三）场地平面

(4) 方案四（广场东西坡加大后略改进，图 30-3-61）

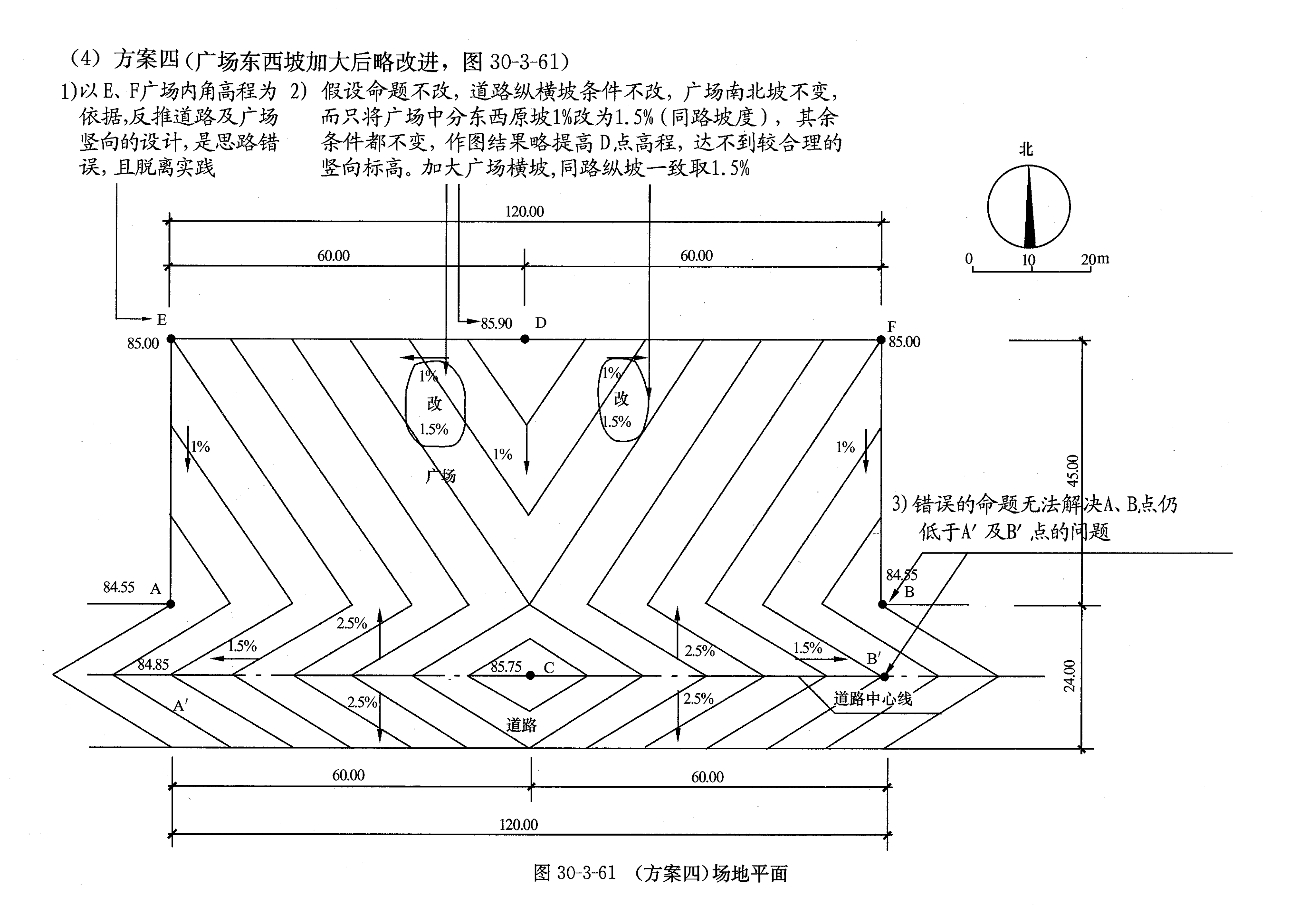
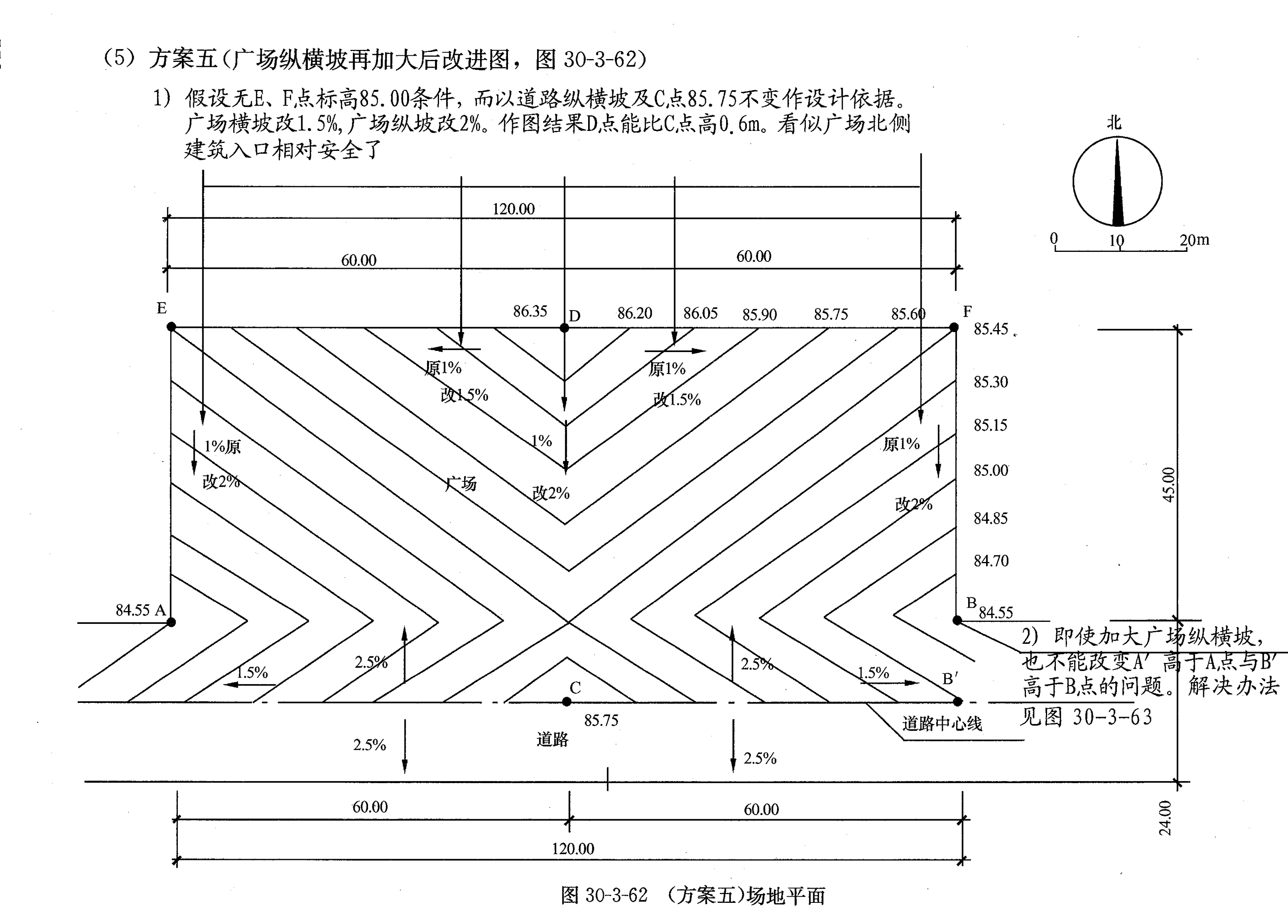


图 30-3-61 （方案四）场地平面

（5）方案五（广场纵横坡再加大后改进图，图 30-3-62）

1）假设无E、F点标高85.00条件，而以道路纵横坡及C点85.75不变作设计依据。广场横坡改1.5%，广场纵坡改2%。作图结果D点能比C点高0.6m。看似广场北侧建筑入口相对安全了



2）即使加大广场纵横坡，也不能改变A′高于A点与B′高于B点的问题。解决办法见图 30-3-63

图 30-3-62 （方案五）场地平面

5．命题错误的修正建议（图 30-3-63）

6）结论是：选择题提供数据当然也错，数据不符合场地工程实践命题。

4）E、F点高程应从A、B点按坡度求证数据才安全可靠。不能先定E、F高程，本末倒置当第一条件

5）最终计算D点高程，无疑符合竖向设计的安全高程。这才是建筑师场地工程实践正确的命题理念

3）A、B点高程应以路边A″、B″高程加上路牙高度后再加边道横向坡度，计算出高程结果

2）A′、B′点高程从C点求证高程是控制A、B点高程的依据



1）广场中线道路D点高程是全广场竖向设计首先确定控制高程，假设拟为 85.75 标高，是命题第一设计条件；还要将道路净宽尺寸与路边道净宽尺寸确定画出来，完成从1）至5）的程序，其答案肯定为另一套。

图 30-3-63　场地平面

（四）例题 30-3-22（2006 年）

1. 设计任务

（1）某坡地地上设计一平台 ABCD 用地，东西长 20m，南北宽 16m。

（2）平台土方平衡高程为确定高程 50m，场地地形如图 30-3-64 所示。

2. 作图要求

（1）要求确定挖填土挡墙，并注明相关位置、尺寸、长度。

（2）要求画出 1∶1 挖土护坡 A 点的上边界线位置剖面。

（3）要求画出 1∶1 填土放坡平台 CD 边线位置剖面。

3. 选择题

（1）A 点南北向边坡距北侧用地的距离为（　　）m。

A　4.0　　B　6.0　　C　8.0　　D　10.0

（2）B 点边坡距北侧用地的距离为（　　）m。

A　3.0　　B　4.0　　C　6.0　　D　8.0

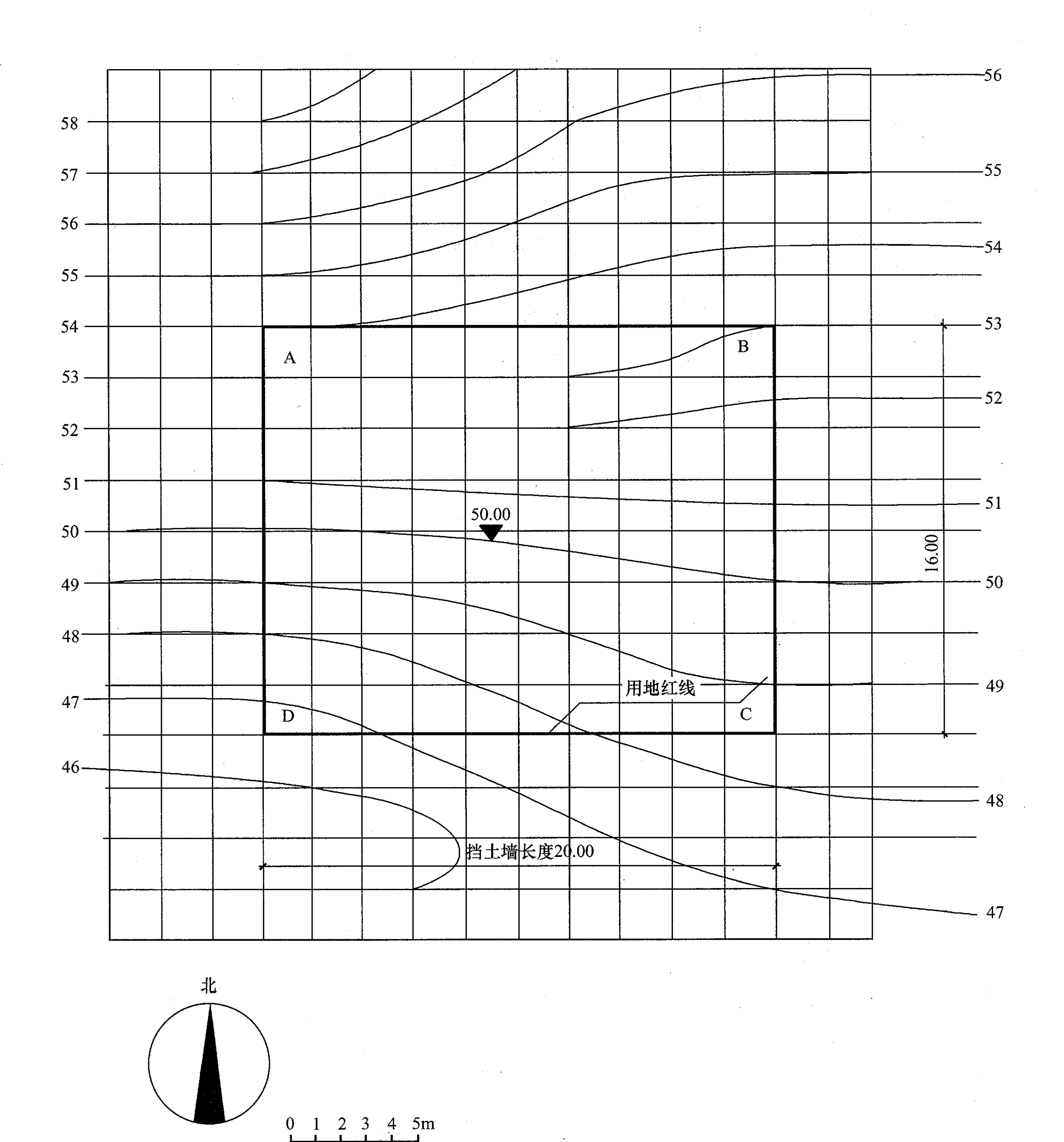


图 30-3-64　场地地形图

4. 试答卷

（1）方案一（图 30-3-65）

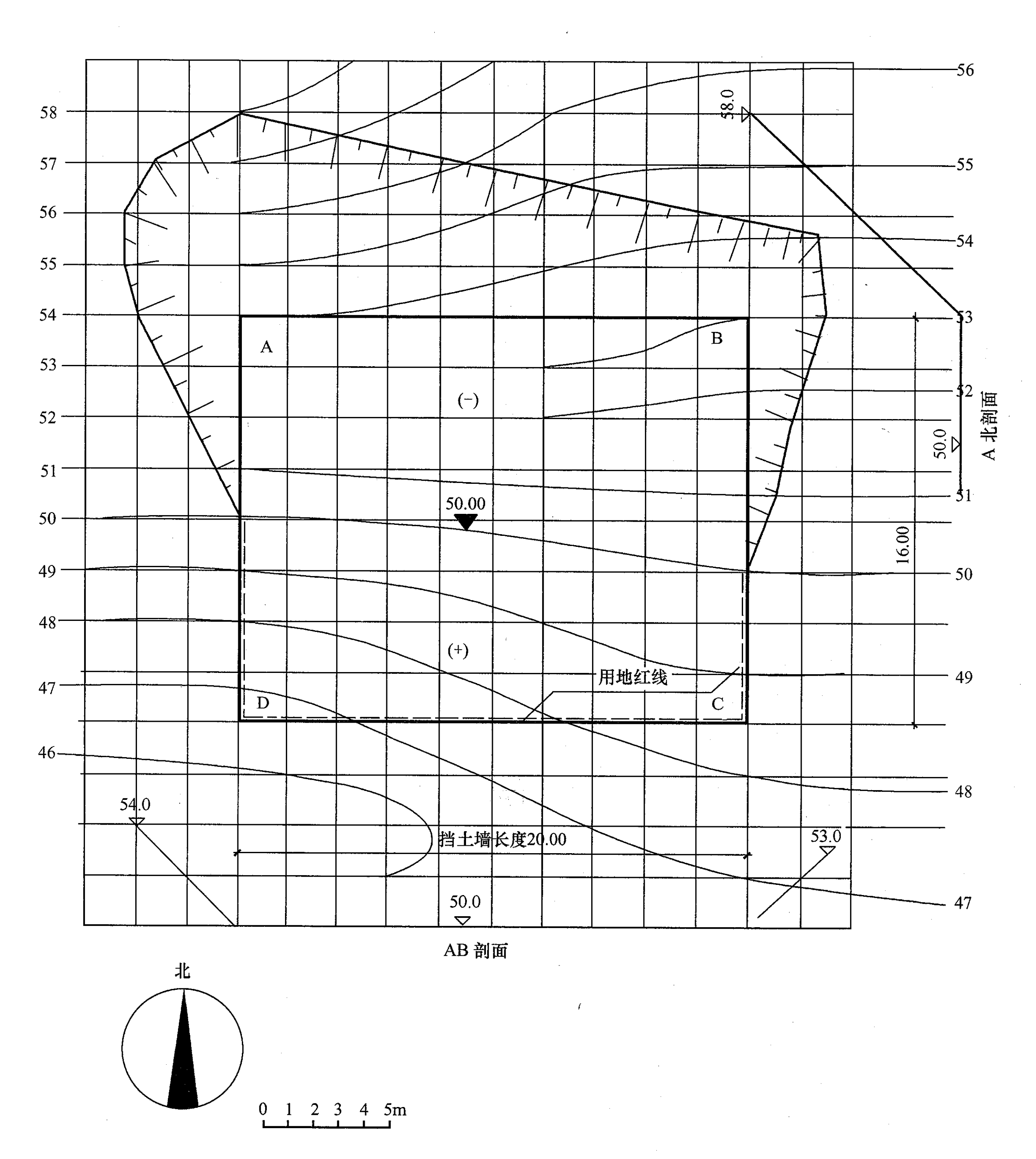


图 30-3-65 （方案一）场地地形图

（2）方案二（图 30-3-66）

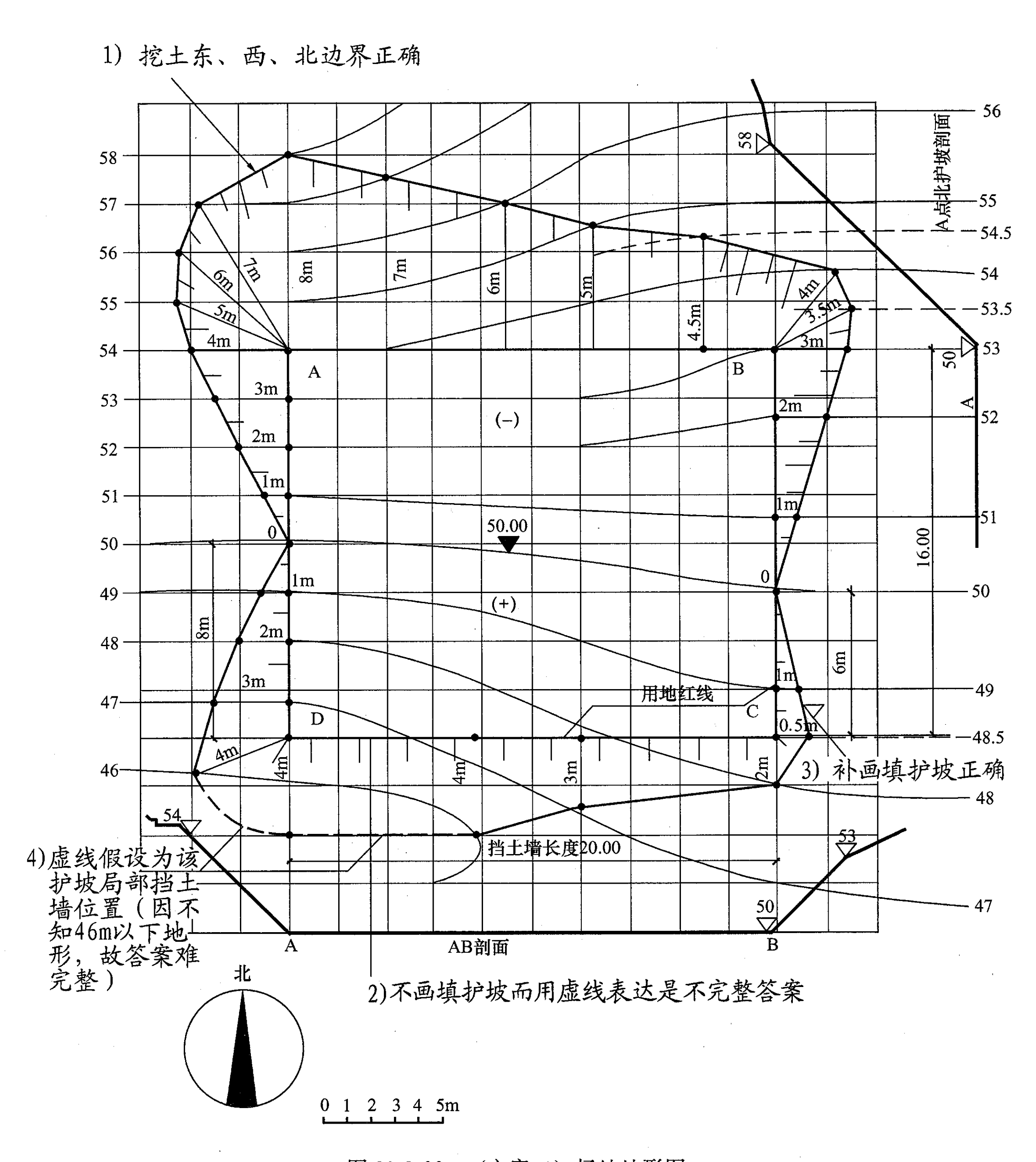
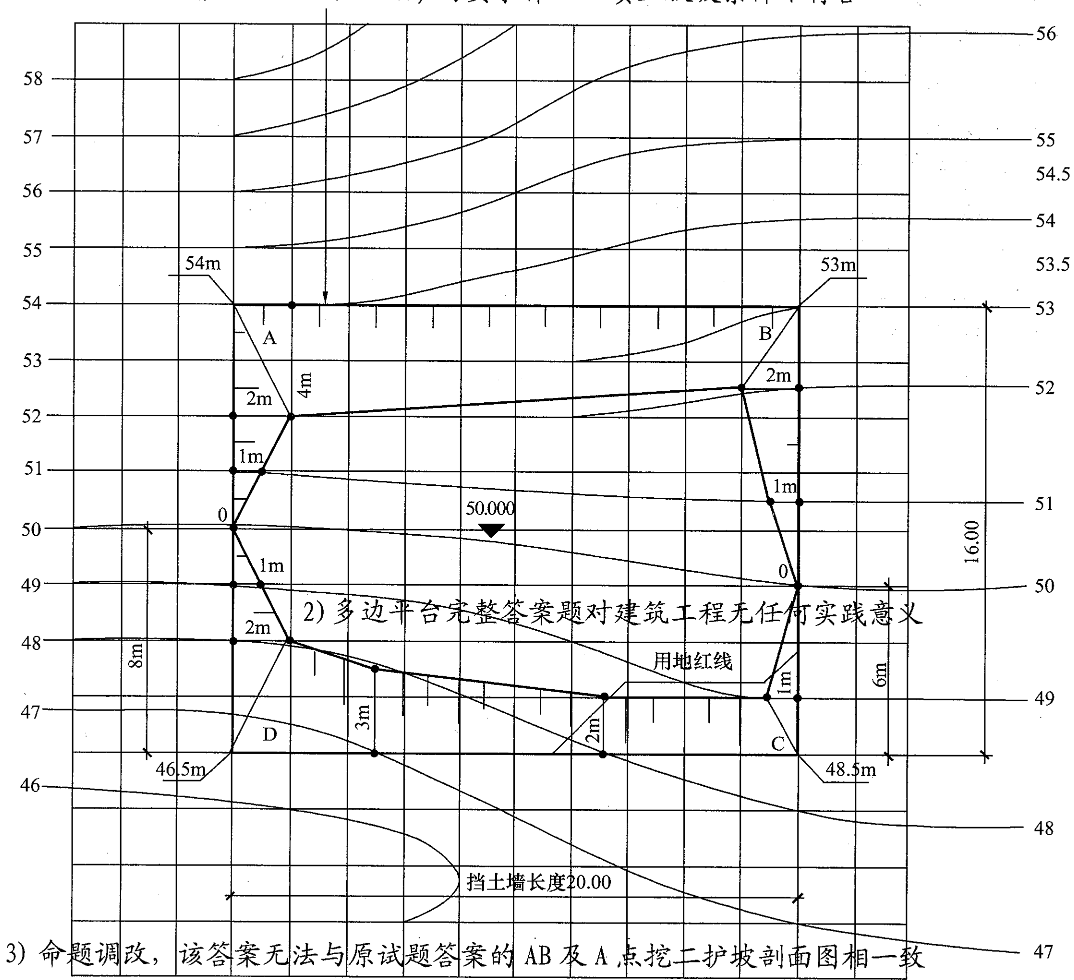


图 30-3-66 （方案二）场地地形图

5. 对命题调改的质疑（图 30-3-67）

1）设计一平台ABCD考题。改称建设场地ABCD是拨地红线，借城市建筑基地有限定概念编命题。据此完整答案如图。若按平台CD边为50.00高程画虚线符号表达、其结果CD边往南是坑，其落差2~3m！怎么办？填护坡范围肯定超出红线，或做垂直挡土墙，与要求作1:1填土放坡条件不符合



4）要正确命题：对山坡建设场地，常规是以满足工程建筑基地为前提，规划先认可地块，留有余地，充分考虑工程建设场地的安全、使用及施工多种因素。将场地竖向条件满足后再确认拨地红线，这应是命题依据

北

0 1 2 3 4 5m

图 30-3-67　场地地形

（五）例题 30-3-23（2007 年）

1. 设计条件

（1）场地周边设计标高均为 10.05，不得变动。

（2）场地地面排水坡度均为 2.5%，雨水排向周边（图 30-3-68）。

2. 任务要求

（1）根据设计条件，从 10.05 标高开始绘制等高距为 0.05m 的设计等高线平面图，并标注等高线标高。

（2）标注 A、B 两点的标高。

3. 选择题

（1）相邻等高线间距为（　　）。

A　1.50m　　B　2.00m　　C　2.25m　　D　2.50m

（2）A 点的标高为（　　）。

A　10.20　　B　10.25　　C　10.30　　D　10.35

（3）B 点的标高为（　　）。

A　10.15　　B　10.20　　C　10.25　　D　10.35

32.00

10.05

场地界线

10.05

i=2.5%

8.00

i=2.5%

i=2.5%

12.00

i=2.5%

18.00

B

3.00

A

24.00

i=2.5%

i=2.5%

i=2.5%

10.05

10.05

i=2.5%

6.00

i=2.5%

i=2.5%

10.05

10.05

10.00

22.00

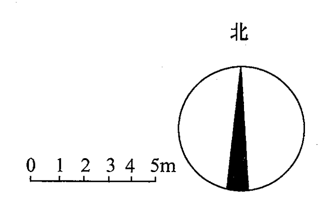


图 30-3-68　场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-69）

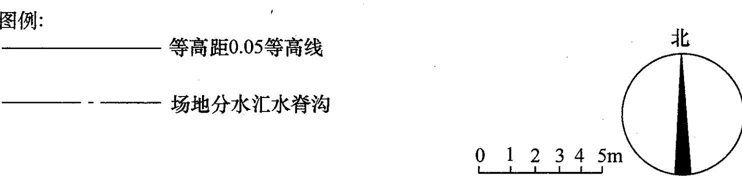


图 30-3-69　场地平面（参考答案）

5. 选择题答案

（1）B　　（2）C　　（3）C

（六）例题 30-3-24（2008 年）

1. 设计条件

（1）某建设用地场地平面见图 30-3-71。

（2）在用地红线范围内布置三幢相同的宿舍楼，宿舍楼平面尺寸及高度见图 30-3-70。

（3）设计要求如下：

①宿舍楼布置在坡度小于 10%的坡地上，正南北向布置。

②自南向北第一幢宿舍楼距南侧用地红线 40m。

③依据土方量最小的原则确定建筑室外场地高程。

④宿舍楼的间距应满足日照要求（日照间距系数为 1.5）并选用最小值。

2. 任务要求

（1）画出用地红线内坡度不小于 10%的坡地范围，用▨表示，并估算其面积。

（2）根据设计要求，绘出三幢宿舍楼的位置，并标注其间距。

3. 选择题

（1）用地红线内坡度不小于 10%的坡地面积约为（　　）。

A　4 000m^2　　B　5 000m^2　　C　6 000m^2　　D　13 000m^2

（2）自南向北，第一、二幢宿舍楼的间距为（　　）。

A　20.00m　　B　24.00m　　C　27.00m　　D　30.00m

（3）自南向北，第二、三幢宿舍楼的间距为（　　）。

A　20.00m　　B　24.00m　　C　27.00m　　D　30.00m

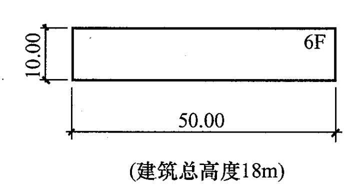


图 30-3-70　宿舍楼示意图

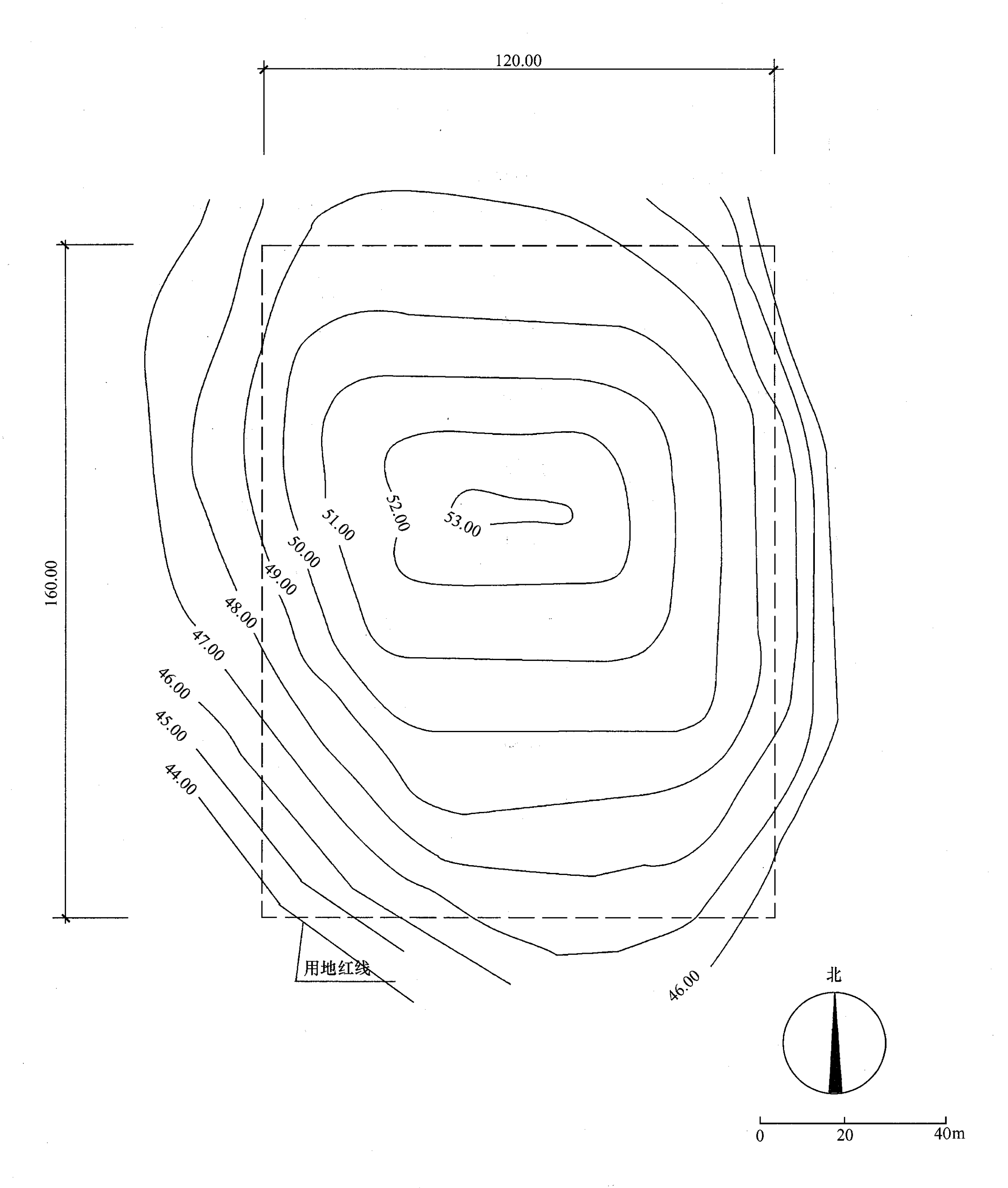


图 30-3-71　场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-72）

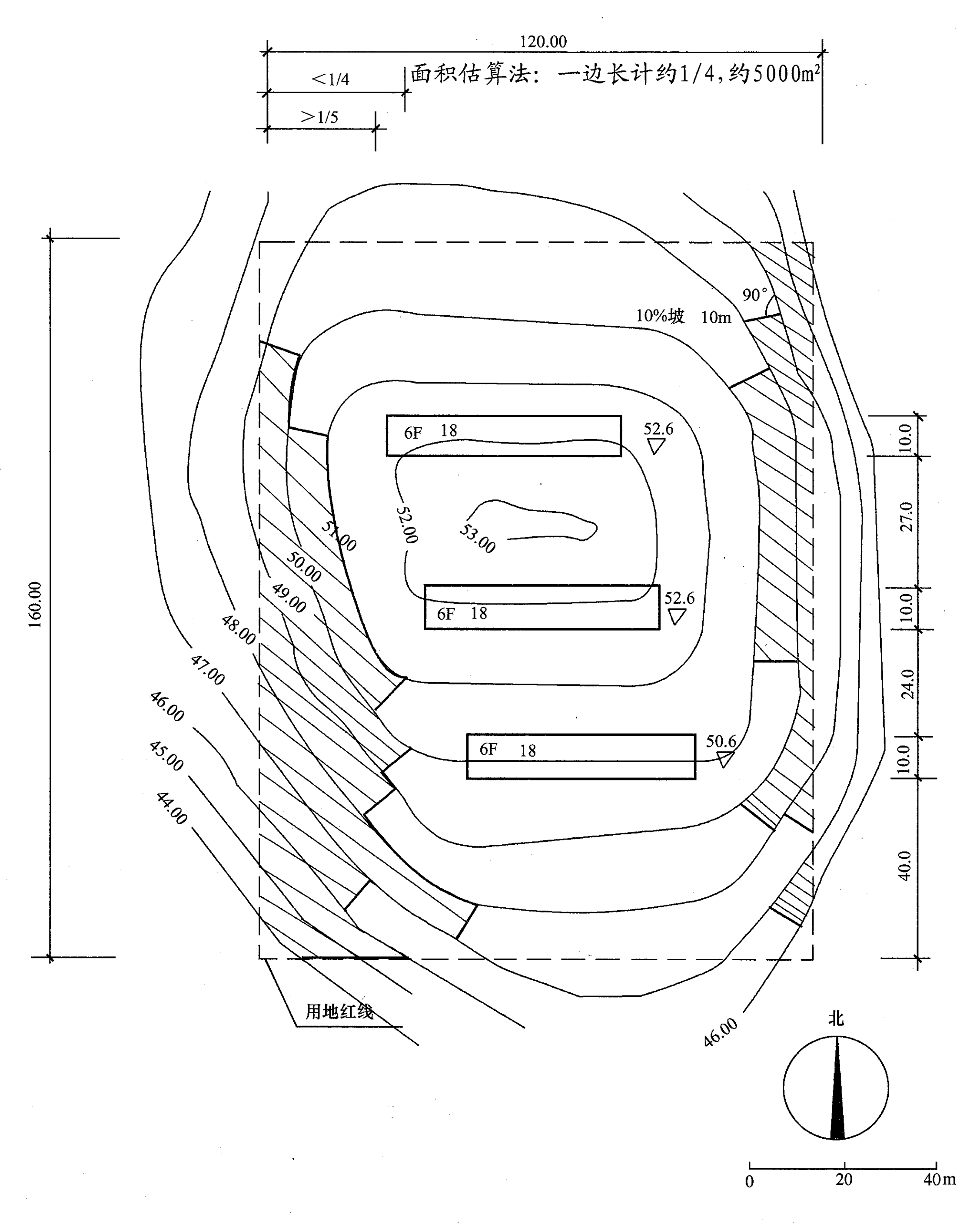


图 30-3-72 场地平面图（参考答案）

5. 选择题答案

（1）B （2）B （3）C

五、场地设计

场地设计试题内容如下：

考点之一：场地分析

分析场地及其周围的自然条件、建设条件和城市规划的要求等，提出影响场地设计的各种因素和问题，并提出对应解决方案。

考点之二：场地布局

结合场地分析研究建设项目的使用功能要求，明确功能分区，合理确定场地内建筑物、构筑物及其他工程设施相互间的空间关系，并作出场地总平面布置图。

考点之三：交通组织

合理组织场地内的各种交通流线，避免各种人流、车流之间的相互交叉干扰，画出道路、停车场地、出入口等交通设施的具体位置。

考点之四：竖向布置

结合地形，拟定场地的竖向布置方案，有效组织地面排水，核定土石方工程量，确定场地各部分的设计标高和建筑室内地坪的设计高程，画出合理场地的竖向设计图。

考点之五：管线综合

协调各种室外管线的敷设定位，画出场地的管线综合布置图，并具体确定各种管线在地上和地下的走向、平行敷设顺序、管线间距、架设高度或埋设深度等，避免其相互干扰。

考点之六：环境设计与保护

合理组织场地内的室外环境空间，综合布置各种环境设施、小品及绿化工程等，有效控制噪声等环境污染，创造优美宜人的室外环境。画出场地绿化布局平面图。

考点之七：技术经济分析

核算场地设计方案的各项技术经济指标，满足有关城市规划等控制要求；核定场地的室外工程量及造价，进行必要的技术经济分析与论证。

（一）例题 30-3-25（95 大纲试题）

1. 设计条件

在城市西北建纪念性建筑，其用地环境，有山丘一座，并于临河、山腰及山顶形成三块台地（图 30-3-74）。其山下有河、有桥。

2. 任务要求

（1）根据已知建筑单体：纪念阁（地下室内有给水池）、纪念馆、碑廊、塑像、服务部等，布置一组纪念建筑群（平面见图 30-3-73）。

（2）根据地形和设计意图加绘攀山石阶道、广场、道路（尺寸及形状设计自定）。

（3）设主入口一处，从城市道路西侧引入，并在其附近布置 20 辆小轿车的停车场一座（车位尺寸按 3m×6m 计算，车道宽 7m，采用垂直停车方式）。

（4）根据已知游船码头尺寸、水位线和参观路线，确定码头的位置。

（5）标注出主要场地设计标高三处（碑廊外地面、纪念阁平台、纪念馆外广场）。

（6）应尽量不破坏自然地形，保持原有环境。

（7）应考虑建筑群的景观效果。

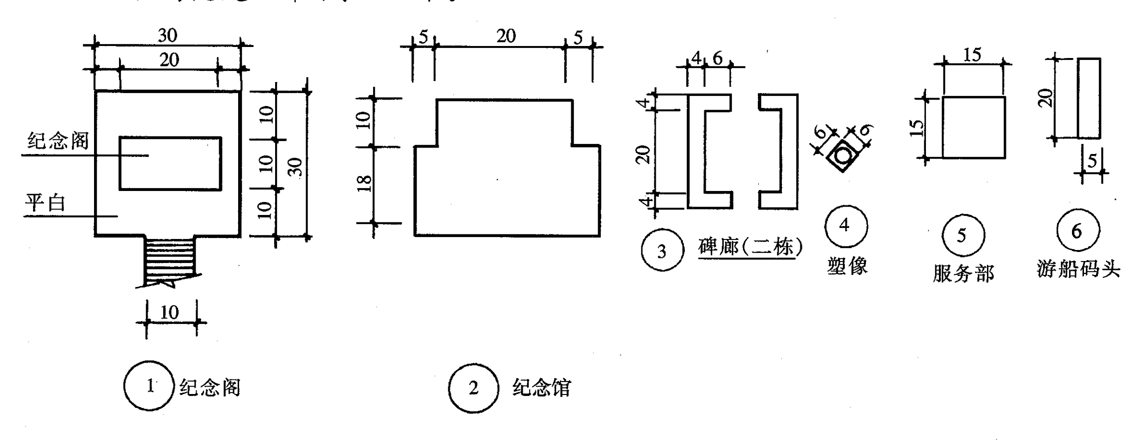


图 30-3-73　建筑平面

3. 解答提示

（1）在场地综合设计中，利用好地形、环境、道路景观轴线等。

（2）一般在入口附近，人车流分开，设 20 辆停车场。

（3）考虑高低水位时船只可使用码头。

（4）因地势及市政道路高程推算再确定建筑高程及场地高程。

（5）巧用地形环境达到自然建筑统一和谐。

（6）要做好本题的场地综合设计，应解决入口广场进入塑像纪念广场分散到纪念馆看塑像展览后到台地碑廊参观，再登山达纪念阁，至最高点观全景合理的人流活动线，正对南方从纪念广场直达码头的出入路线也不应忽略。

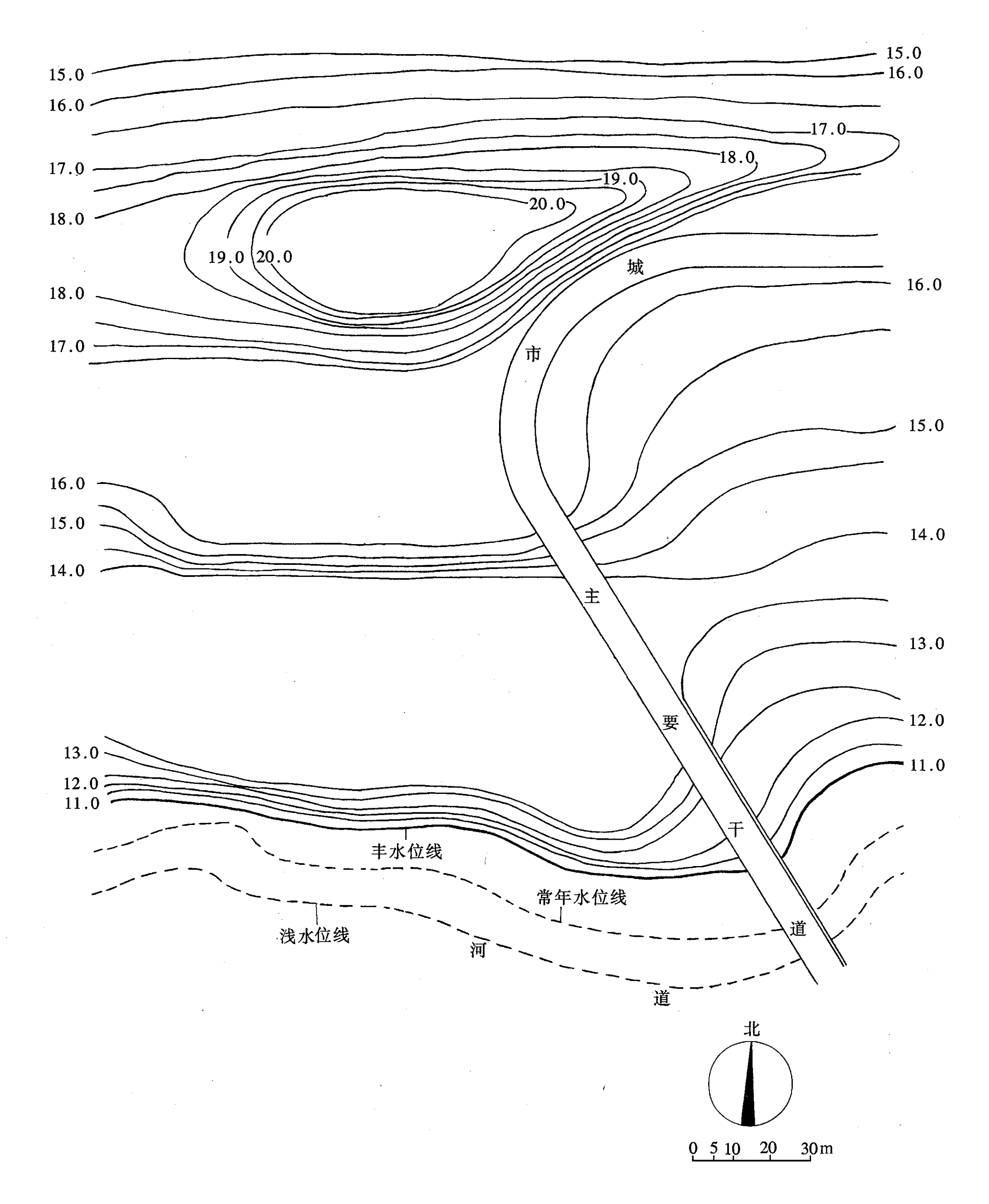


图 30-3-74　用地现状图

4. 试答卷（图 30-3-75）

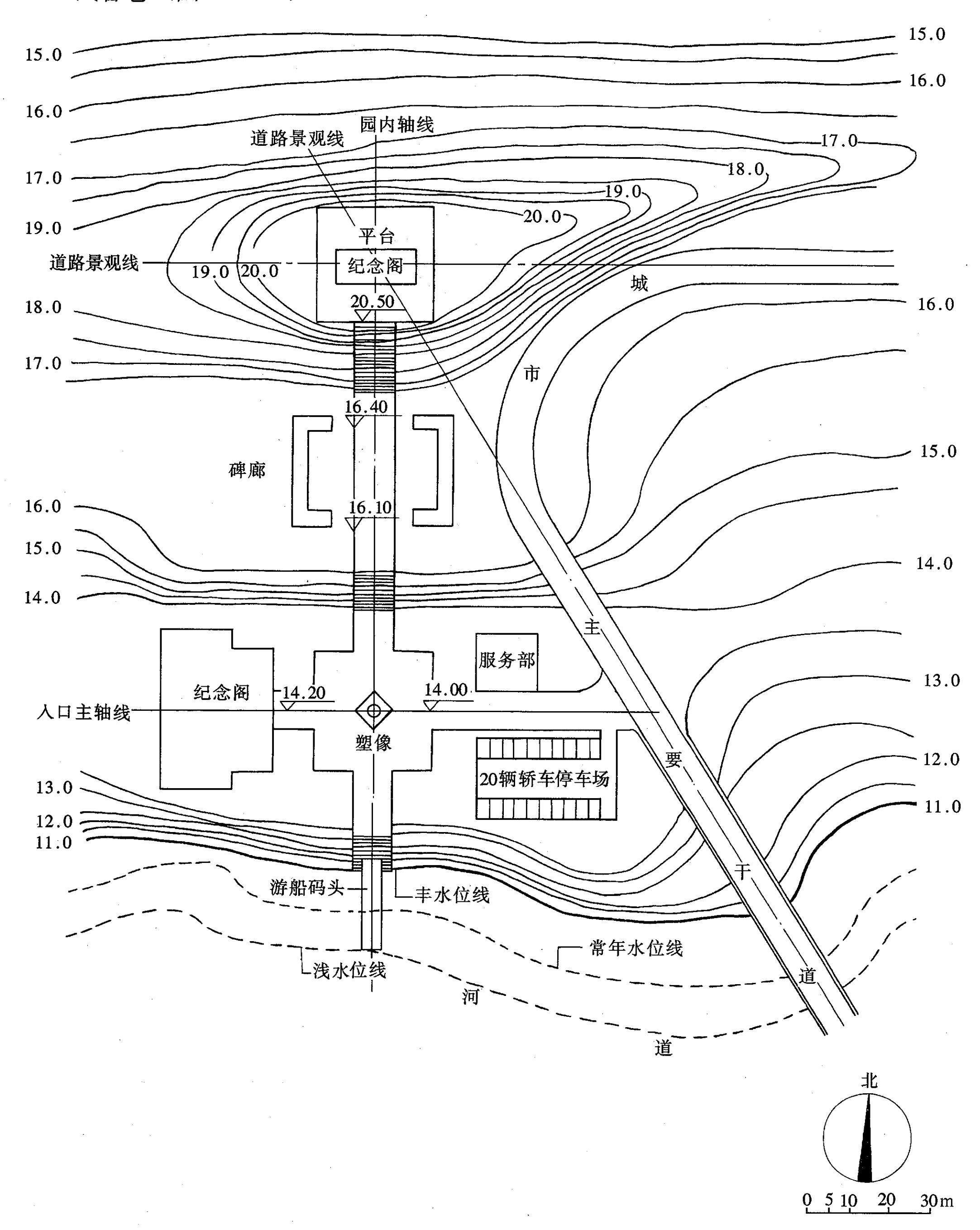


图 30-3-75 参考答案

（二）例题 30-3-26（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）某城市中心拟建综合性建筑，其用地平面如图示（图 30-3-77），建设单位拟建以下项目（图 30-3-76）：

①商场：2～4 层，建筑高度 10～20m，其中一、二层为商店，三、四层为娱乐、餐饮，屋顶设网球场，娱乐、餐饮部分既对外营业，也为旅馆服务。

②旅馆：28 层，建筑高度 100m。

③办公楼：10 层，建筑高度 40m。

④连廊：视需要设置，可为 1～4 层，10m 宽。

（2）规划要求：

①建筑后退用地红线：东、南、西侧均为 8m，北侧为 12m。

②交通：

· 东侧允许设一车辆出入口，南侧允许设一车辆出入口及一消防紧急出入口；

· 设地面集中停车场，车位不少于 25 个，另在办公、旅馆的主入口前均应有 4～5 个临时停车场；

· 停车场采用垂直式停放，车位尺寸 3m×6m，通道宽度 7m；

· 在商场附近设不小于 $300m^2$ 的非机动车停车场。

③绿化：用地内需设置一个对市民开放的公共绿地，其面积不小于 $800m^2$。

④用地内有一视觉保护线通过，保护线以南建筑高度不得超过 12m，以北建筑高度不受限制。

⑤日照：建筑物的布置需保障用地北部两栋住宅冬至日有效日照时间不少于 1h。

· 当地的有效日照时间为 9:00～15:00；

· 若建筑物距住宅南墙的距离不小于该建筑物高度的 1.2 倍时，可不作日照分析；

· 当地的日照参数见表 30-3-1。

表 30-3-1

时间	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
	16:00	15:00	14:00	13:00	
方位角 A	60°	45°	30°	15°	0°

（3）图 30-3-76 所示的拟建建筑平面，具体尺寸及形状不得改变，但方位可转动。

2. 任务要求

（1）按上述条件，绘制总平面图。

（2）标出建筑物与用地红线间距、建筑物与建筑物间距及道路宽度，标出非机动车停车场和公共绿地范围及面积。

（3）画出机动车停车场车位及其通道。

（4）画出日照分析线并在右图下方用文字予以说明。

（5）用“▲”表示建筑物主要出入口，用“→”表示机动车在城市道路的出入口。

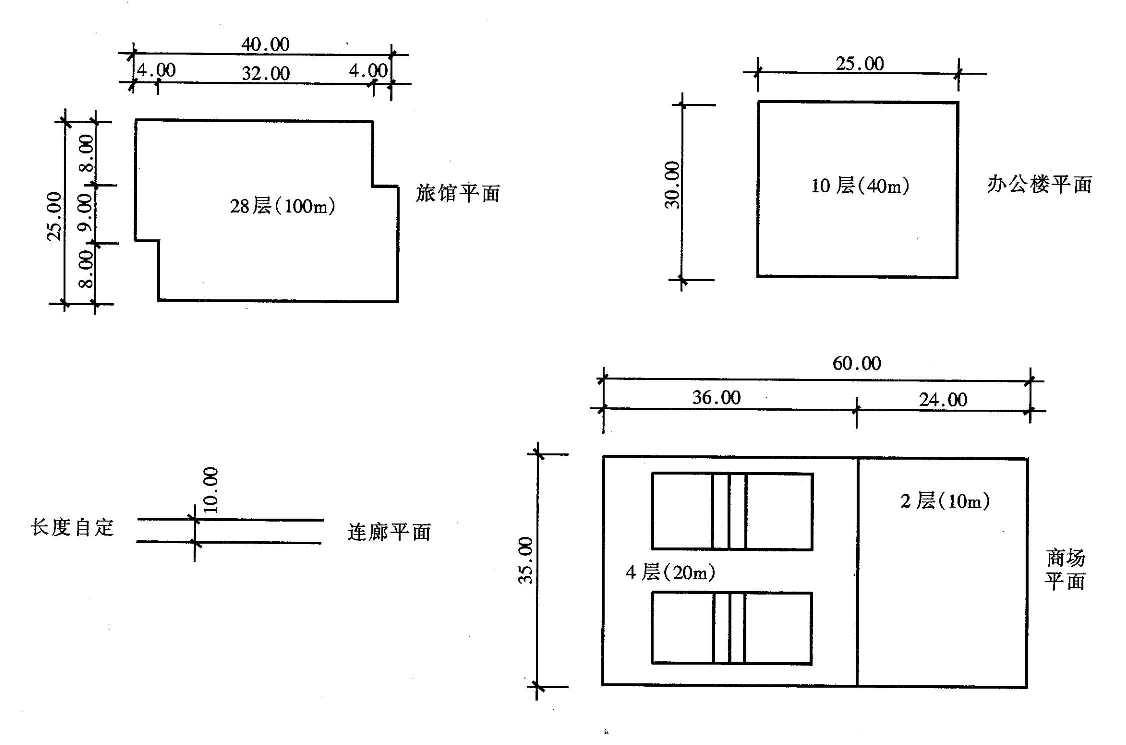


图 30-3-76　拟建建筑平面图

3. 解答提示

(1) 不漏画，要注尺寸。

(2) 汽车出入口定位准确是关键，设计应满足不同功能建筑的室外停车需要及停车数量要求。

(3) 绿化面积要达标。

(4) 保护城市景观与视线。

(5) 按日照达标，考虑对北侧两住宅均影响最小。

(6) 综合设计应满足规划条件，建筑布局使用合理，日照条件好。

(7) 旅馆定位居中并靠北部是最好的作图选择，商场定位以视觉控制线是最好的位置，办公楼定位略自由些。这样即可得到较满意答案。

(8) 画出车位及场地道路走向。

(9) 也可以绘出日照遮挡分析图。

(10) 图示符号不能不画。

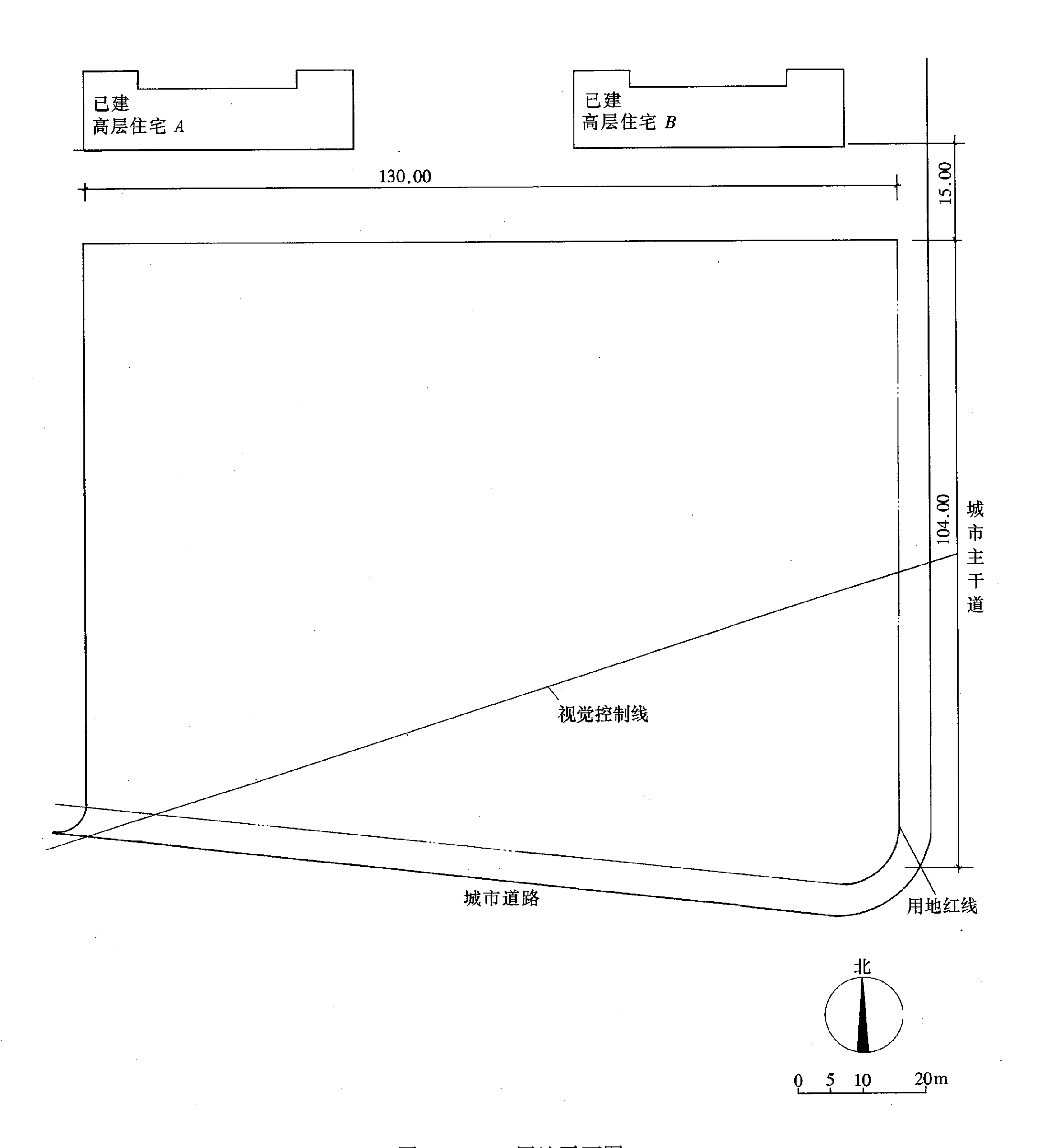


图 30-3-77　用地平面图

4. 试答卷（图 30-3-78）

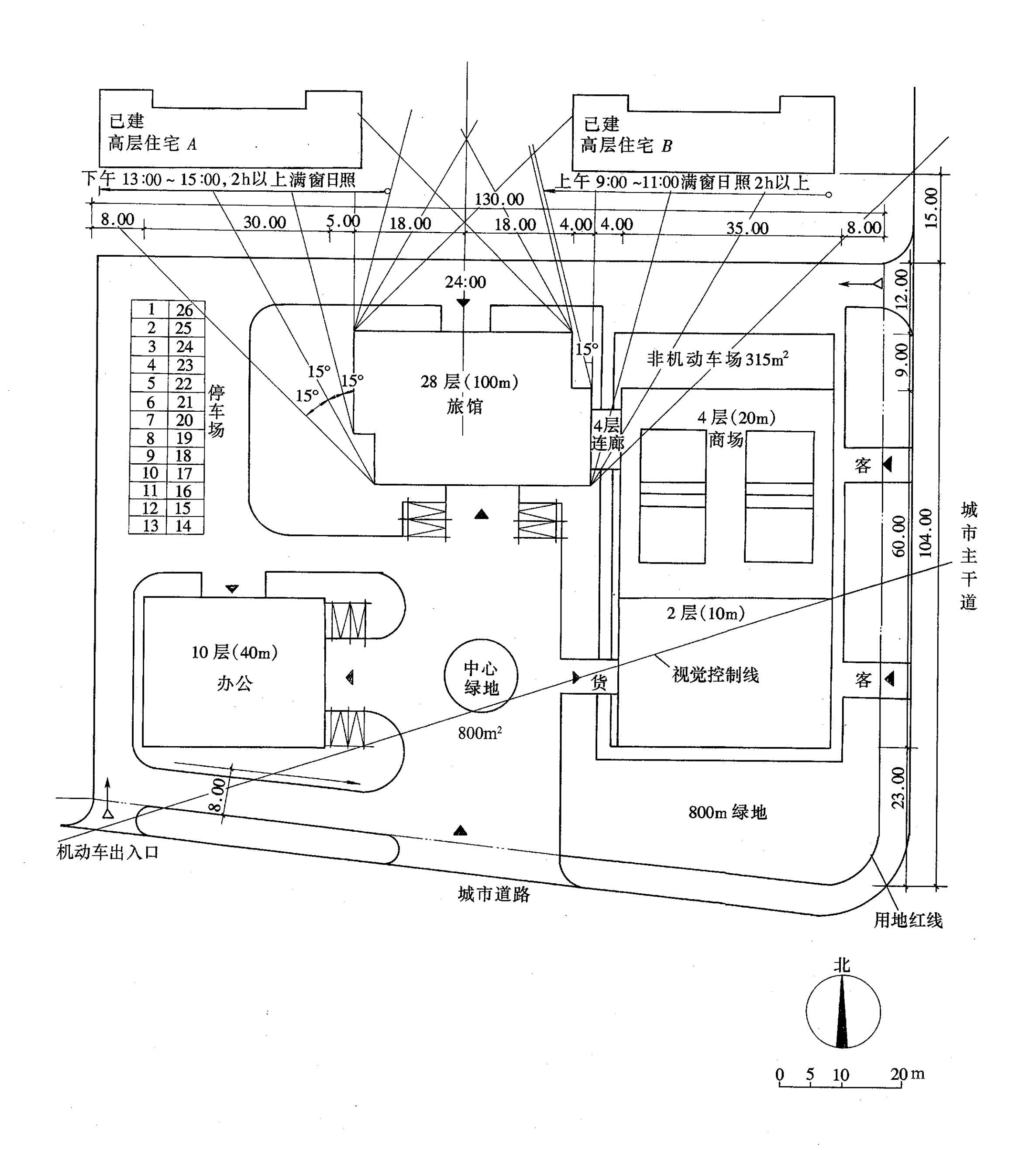


图 30-3-78　总平面图（参考答案）

（三）例题 30-3-27（2005 年）

1. 设计条件

（1）某城市拟建一体育运动中心，其用地及周边环境如图 30-3-80 所示，建设内容包括：

① 建筑物：a. 5000 座体育馆一座；b. 训练馆一座；c. 运动员公寓两栋；d. 运动员餐厅一栋。各建筑平面形状及尺寸见图 30-3-79。

② 场地：a. 体育馆主入口前广场面积不小于 4000m^2；b. 集中停车场面积不小于 4000m^2；c. 电视转播车停车位 4 个，每车位按 4.5m×11m 设置；d. 自行车停车面积不小于 1200m^2；e. 贵宾停车面积不小于 800m^2；f. 运动员专用大客车停车位 5 个，每车位按 3.4m×13m 设置。

（2）规划及设计要求：

①建筑物退南侧用地红线不小于 20m；退其他方向用地红线不小于 15m。

②体育馆主入口应面对主要道路设置。

③训练馆与体育馆，训练馆与运动员公寓之间应有便捷的联系。

④考虑建筑布置与城市周边环境的关系。

⑤当地的日照间距系数为 1.2。

⑥运动员餐厅仅对内营业，运动员公寓与餐厅之间可用连廊连接（连廊自行设置）。

⑦体育馆周边 18m 范围内不得设置建筑物及停车场。

⑧已建体育局办公楼需保留。

（3）设计应符合国家有关规范。

2. 任务要求

（1）根据设计条件绘制总平面图，画出建筑物、场地、道路等，并注明各建筑物及场地名称。

（2）标出停车场面积。画出电视转播车车位及运动员专用大客车车位。

（3）标明用地上的观众、停车场、办公、运动员等对外的出入口，并用▲表示。

（4）标明满足日照、防火等要求的相关尺寸。

（5）各建筑物形状及尺寸不得变动，建筑方位不可旋转。

3. 选择题

（1）根据作图，体育馆布置于下述哪组地块内？

A　J—K—L—Q—R—S　　B　H—I—J—O—P—Q

C　I—J—K—P—Q—R　　D　C—D—E—J—K—L

（2）根据作图，训练馆布置于下述哪组地块内？

A　A—B—C—H—I—J　　B　H—I—O—P—V—W

C　E—F—G—L—M—N　　D　D—E—K—L—R—S

（3）根据作图，运动员公寓布置于下述哪组地块内？

A　A—B—C—H—I—J　　B　K—L—R—S—Y—Z

C　E—F—G—L—M—N　　D　H—I—O—P—V—W

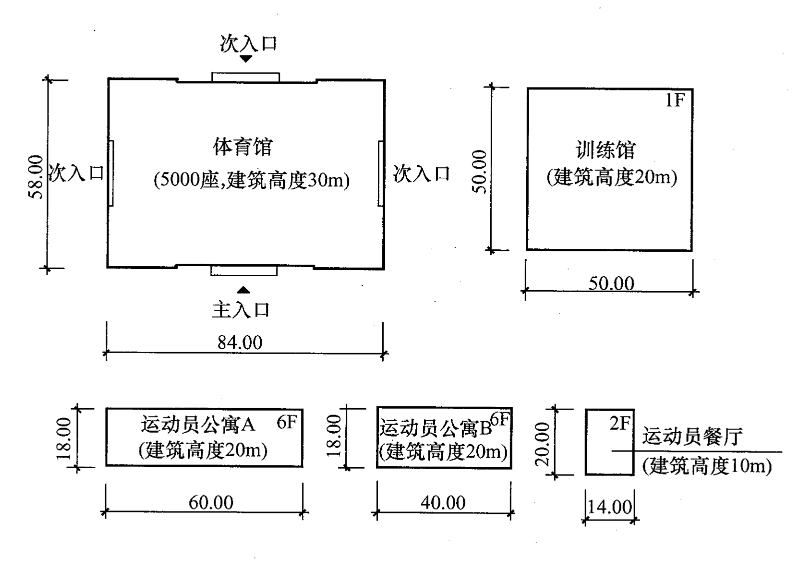


图 30-3-79 拟建建筑平面图

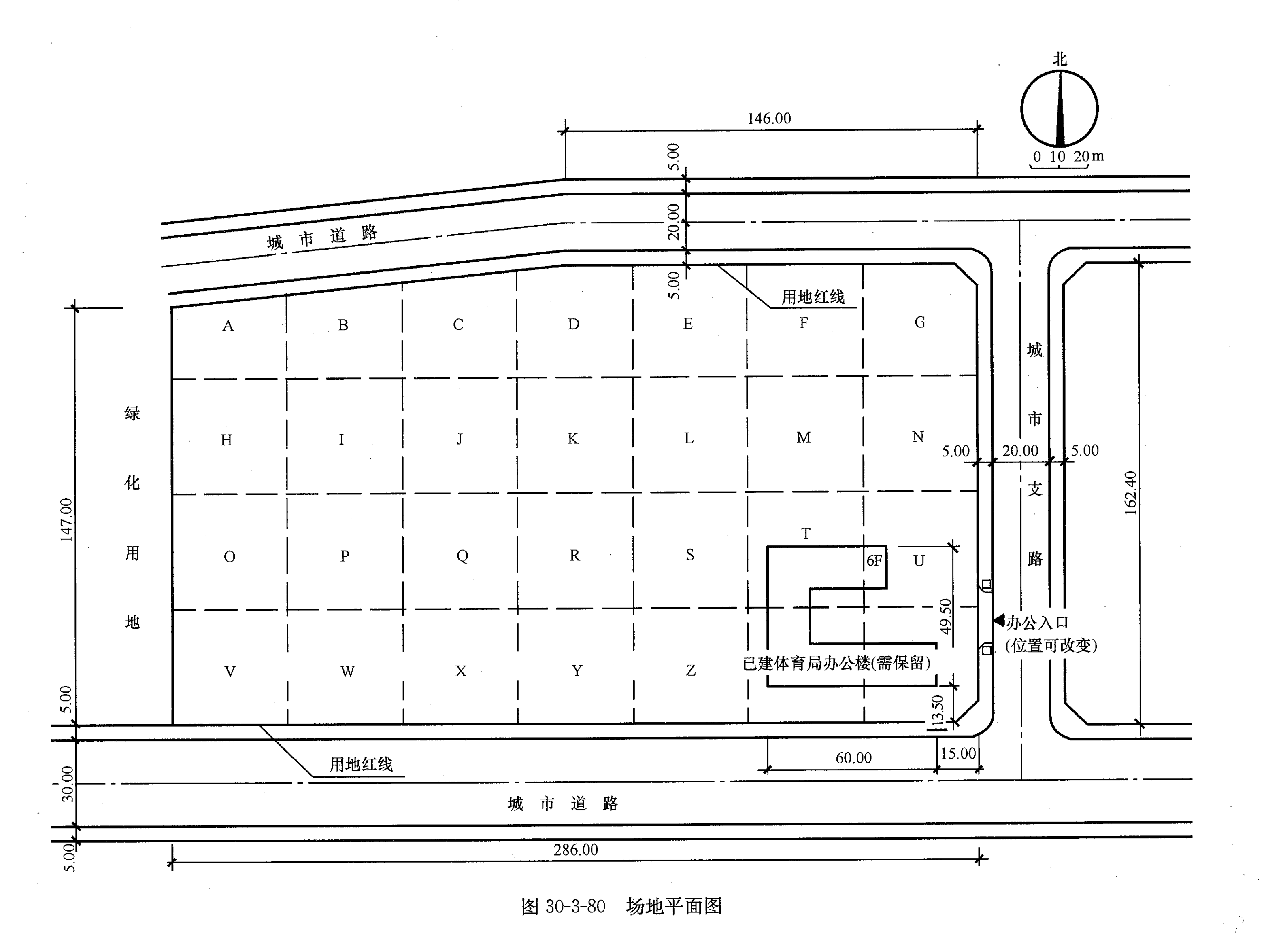


图 30-3-80 场地平面图

4. 试答卷（图 30-3-81）

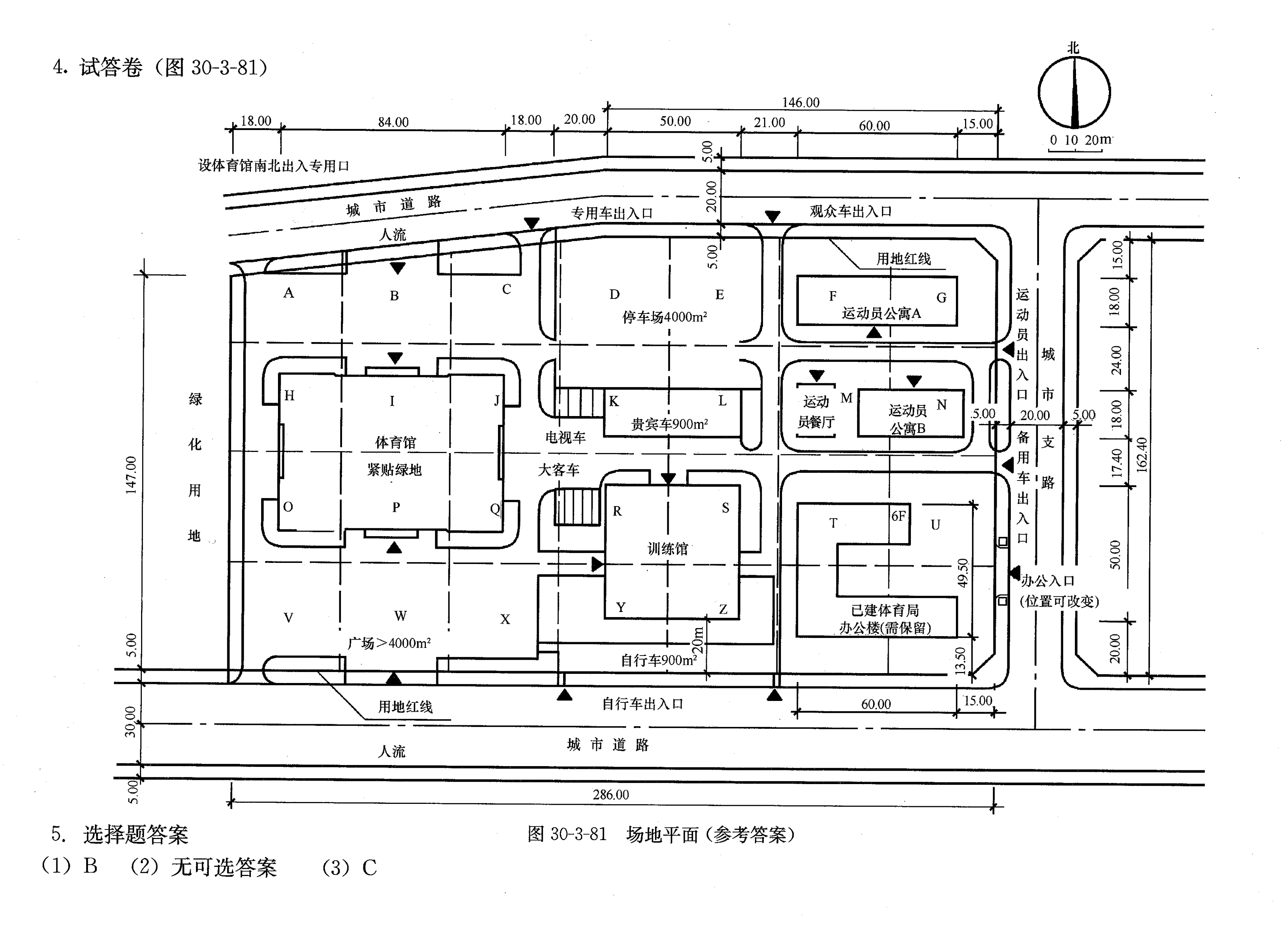


图 30-3-81　场地平面（参考答案）

5. 选择题答案

（1）B　（2）无可选答案　（3）C

（四）例题 30-3-28（2006 年）

1. 设计条件

某城市一场地内拟建养老院，场地大致分成了 A、B、C、D、E、F、G、H 和 I 九块地。场地四周为城市道路，其东侧为社区文化中心，西侧为别墅区，北侧为住宅区，在用地内有三棵树木，西南角有一条地下管线，且用地南有 12m 宽绿化带，场地状况如图30-3-83所示。拟建项目见图 30-3-82，包括住宅型三幢用房、自理型、介助型和介护型、餐饮娱乐及行政接待保健各一幢用房。另运动场地及停车场各一处。要求将介助、介护等和行政接待保健综合楼等用房以 2 层连廊连接，而餐饮娱乐要与社区文化中心的使用功能互补。

2. 规划要求

(1) 建筑退界：建筑用地东、西、北侧要求后退红线 12m。用地南侧要求建筑后退绿化带 12m。

(2) 机动车道交通必须能开到每栋楼前，满足救护使用。所设地面停车场其面积不少于 $600m^2$。设置出入口中心广场面积不小于 $1500m^2$。

(3) 用地西南角有一条地下管线通过，其管线中线的 10m 范围内不能布置建筑，可以布置绿化、活动场地或停车场。

(4) 当地日照间距系数为 1∶2。

3. 任务要求

(1) 绘出场地总平面布置图，标明项目名称。

(2) 各项目的平面尺寸不得改动，方位可旋转。

(3) 根据用地地形等高线标出各出入口的标高。

4. 选择题

(1) 养老院的主出入口位于（　　）。

A　用地北侧　　B　用地南侧　　C　用地西侧　　D　用地东侧

(2) 餐饮、娱乐综合楼位于（　　）组地块内。

A　A—B　　B　D—G　　C　C—F　　D　H—I

(3) 住宅型老人居住建筑应位于（　　）组地块内。

A　B—A—D　　B　D—G—H　　C　H—I—F　　D　F—C—B

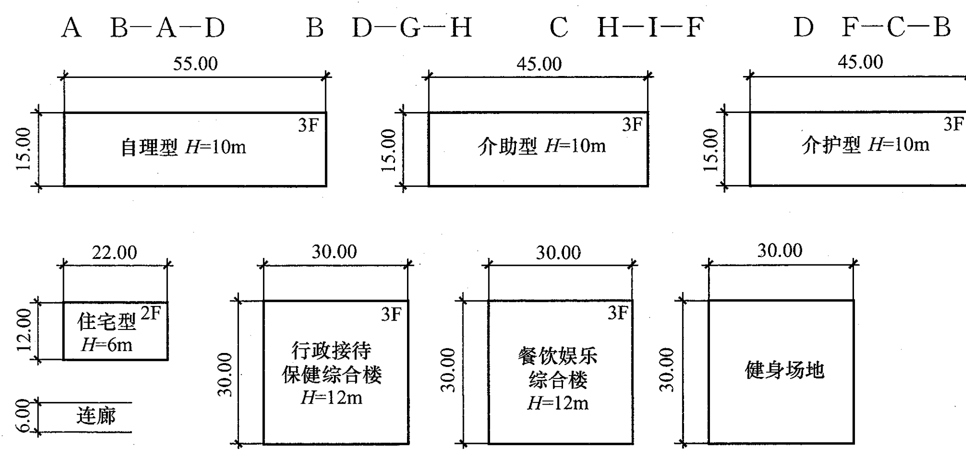


图 30-3-82　拟建项目平面示意图

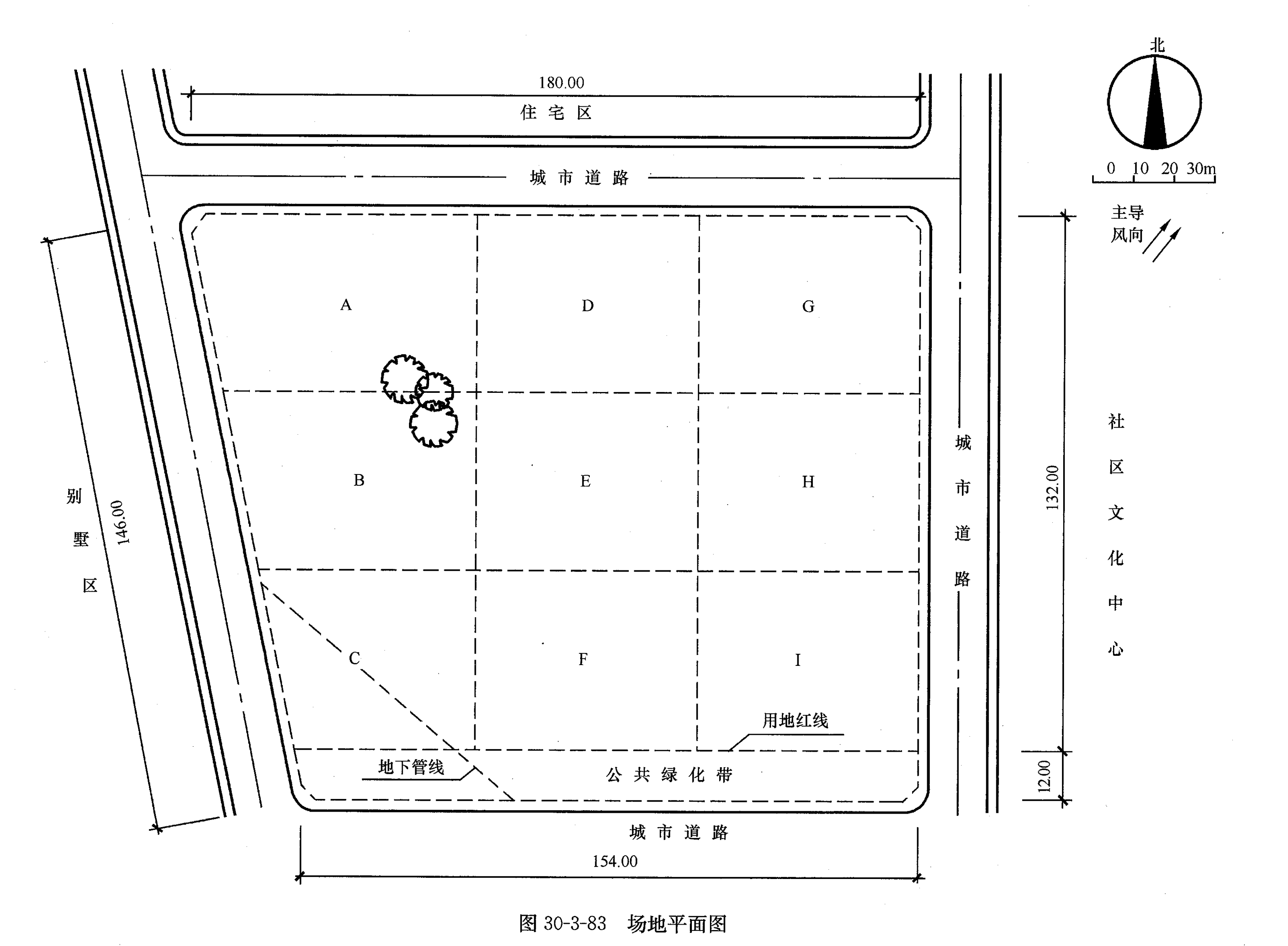


图 30-3-83 场地平面图

5. 试答卷（图 30-3-84）

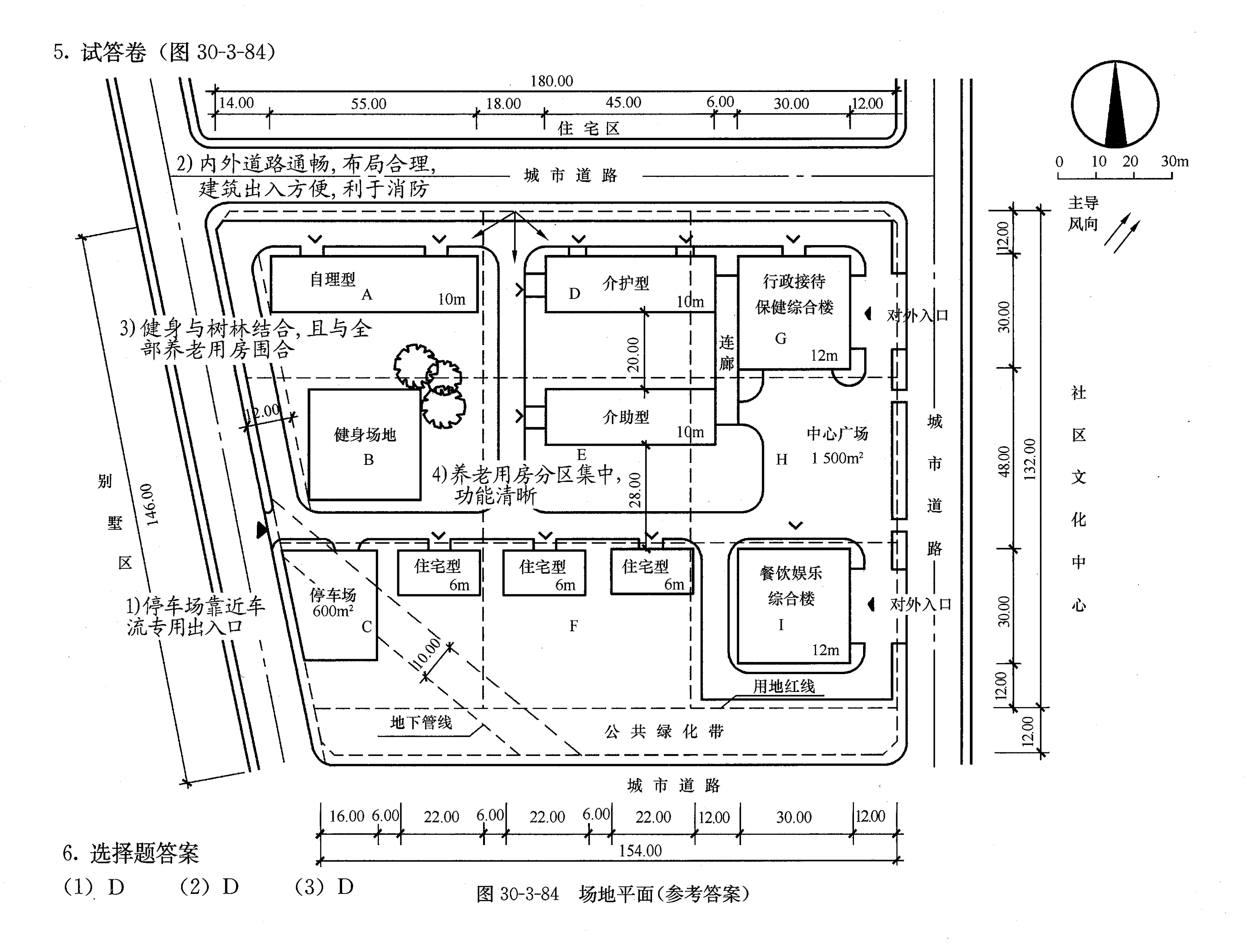


图 30-3-84　场地平面（参考答案）

6. 选择题答案

（1）D　　（2）D　　（3）D

（五）例题 30-3-29（2008 年）

1. 设计条件

（1）某居住用地及周边环境见图 30-3-86 用地面积 1.8hm²。

（2）用地内拟布置住宅若干幢及会所一幢，住宅应在 A、B、C、D 型中选用。各建筑平面形状、尺寸、高度、面积见图 30-3-85。

（3）建筑物应正南北向布置，D 型住宅不得少于两幢并应临湖滨路，会所应临街并靠近小区主出入口。

2. 规划要求

（1）该地块容积率小于等于 2.0。

（2）建筑物退用地红线；沿湖滨路大于等于 10m，其他均大于等于 5m。

（3）应设置面积不小于 1000m² 的集中绿地，保留场地中的大树。

（4）当地住宅的日照间距系数为 1.3。

（5）沿用地北侧道路的住宅底层应为商铺，商铺层高 4.00m（建筑总高度相应增加 1m）。

3. 任务要求

（1）布置满足设计条件、容积率最大的小区设计方案。

（2）绘制总平面图，画出建筑物、道路、绿地，注明各建筑物名称。

（3）注明小区主出入口，并用▲表示。

（4）标注满足日照、防火、退界等要求的相关尺寸。

（5）各建筑物平面形状不得变动、旋转，平面尺寸及层数不得改变。

4. 选择题

（1）容积率为（　　）。

A　1.73　　　B　1.68　　　C　1.52　　　D　1.45

（2）十一层住宅的设计幢数为（　　）。

A　1 幢　　　B　2 幢　　　C　3 幢　　　D　4 幢

（3）会所位于用地的（　　）。

A　东南角　　　B　东北角　　　C　西南角　　　D　西北角

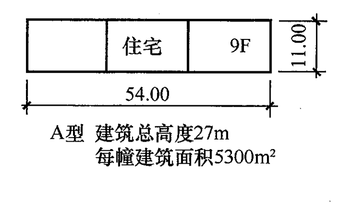
（4）小区主出入口位于用地的（　　）。

A　东侧　　　B　西侧　　　C　南侧　　　D　北侧

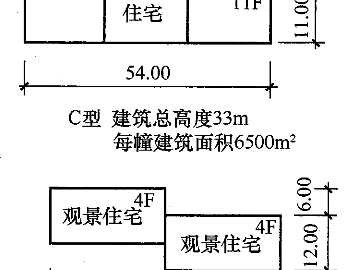
（5）沿用地北侧道路的住宅与北侧用地红线的距离为（　　）。

A　5.00～5.90m　　　B　8.70～9.60m

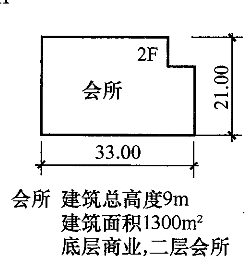
C　10.00～10.90m　　　D　15.20～16.10m



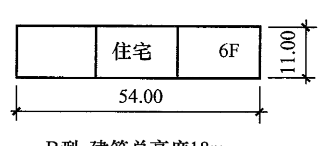
A型　建筑总高度27m
每幢建筑面积5300m²



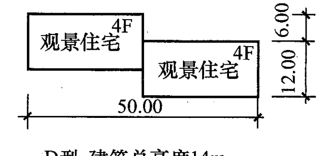
C型　建筑总高度33m
每幢建筑面积6500m²



会所　建筑总高度9m
建筑面积1300m²
底层商业,二层会所



B型　建筑总高度18m
每幢建筑面积3500m²



D型　建筑总高度14m
每幢建筑面积2100m²

图 30-3-85　拟建建筑平面图

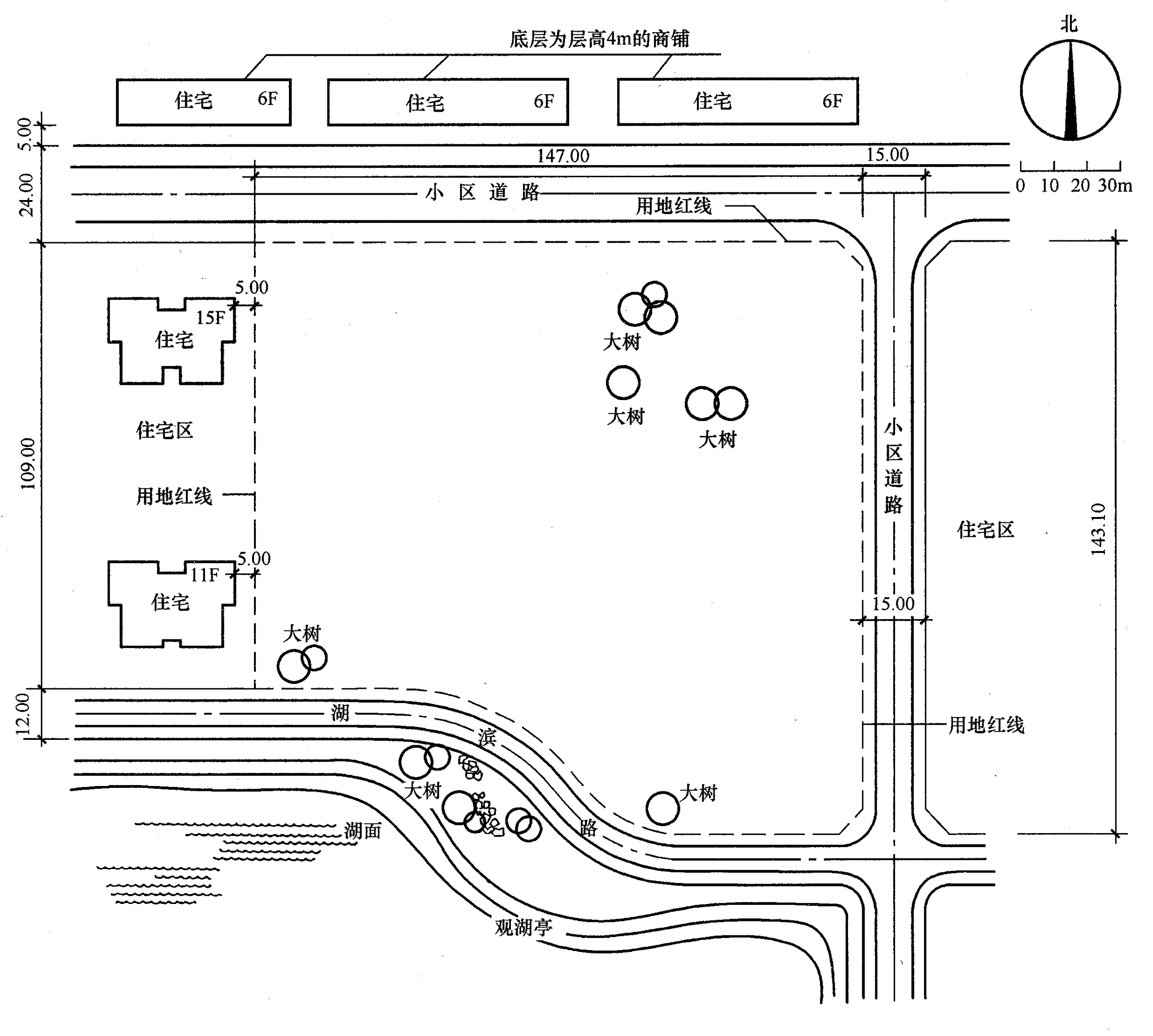

北
0 10 20 30m
底层为层高4m的商铺
住宅 6F
住宅 6F
住宅 6F
5.00
24.00
147.00
15.00
小 区 道 路
用地红线
5.00
15F
住宅
住宅区
109.00
用地红线
5.00
11F
住宅
大树
大树
大树
大树
小
区
道
路
住宅区
143.10
15.00
用地红线
12.00
湖
滨
路
大树
大树
湖面
观湖亭

图 30-3-86 总平面图

5. 解题思路

（1）设计条件分析

①某居住用地设计与环境见图 30-3-88。用地面积 1.8hm² 是规划第一要素。

②沿湖滨路布置住宅，D 型不少于两幢，建筑面积 4200m² 是规定设计指标。

③临街并靠近组团出入口会所一幢，建筑面积 1300m² 是规定设计指标。

④用地内设计住宅 A、B、C 型若干幢，建筑面积多少是答案设计考点。

⑤各建筑平面形状、尺寸、面积、高度见图 30-3-87，但要将各建筑沿街与非沿街的高度日影间距 1.3 分别注于图中（建筑南北向，底商高 4.0m）。

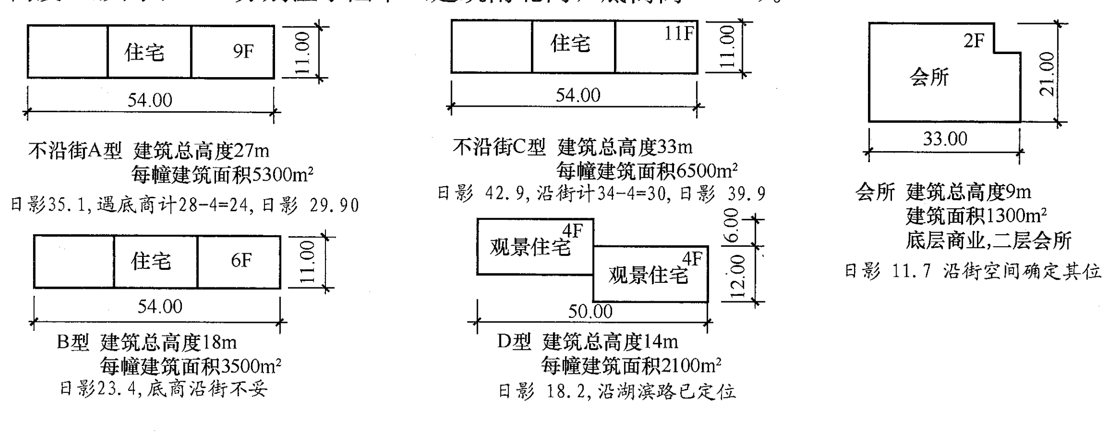


图 30-3-87

⑥建筑物退红线，沿湖路不小于 10m，其余不小于 5m，保留树及绿地不小于 1000m²，属用地内规划设计要求，必须在设计时满足尺寸及面积要求。

（2）容积率答题思考

①用地 1.8hm²，容积率不大于 2.0。考题最大允许建筑面积 2.0×1.8hm² ≤ 36000m²，若按户型 60～80m²/户计算，用地内可容 400～600 户，约合 1200～1800 人。据用地容纳人口考虑应按居民组团级设计。但考题四个容积率选择为唯一答案，改变了常规设计程序。

②用地 1.8hm²，容积率分别等于 1.73、1.68、1.52、1.45，四个容积率建筑面积计算如下：

A 1.73×1.8hm²＝31140m²，减指定 D 型住宅及会所 5500m²＝25640m²，可建 A、B、C 型总面积一。

B 1.68×1.8hm²＝30240m²，减指定 D 型住宅及会所 5500m²＝24740m²，可建 A、B、C 型总面积二。

C 1.52×1.8hm²＝27360m² 减指定 D 型住宅及会所 5500m²＝21860m²，可建 A、B、C 型总面积三。

D 1.45×1.8hm²＝26100m² 减指定 D 型住宅及会所 5500m²＝20600m²，可建 A、B、C 型总面积四。

容积率不是“小于”或是“约”；而是“为”，是“等于”，必然要做指标计算比较的工作。

③依可建 A、B、C 型住宅的总面积一、二、三、四个数据结果，反推含 A、B、C 三

型住宅各应建几幢房及总建筑面积能否满足“四选一”答案，详见表 30-3-2。

A、B、C 型住宅幢数组合表　　　　表 30-3-2

方案	（一）三幢房	（二）四幢房	（三）四幢房	（四）五幢房
A 型	1A 5300m^2	2A 10600m^2	1A 5300m^2	2A 10600m^2
B 型	1B 3500m^2	1B 3500m^2	1B 3500m^2	1B 3500m^2
C 型	1C 6500m^2	1C 6500m^2	2C 13000m^2	2C 13000m^2
住宅面积小计	13300m^2	20600m^2	21800m^2	27100m^2
D 型与会所	5500m^2	5500m^2	5500m^2	5500m^2
总面积	18800m^2	26100m^2	27300m^2	32600m^2
容积率	＜1.45	＝1.45	＜1.52（差 60m^2）	＞1.73
增减住宅	＋1B 3500m^2	＋1B 3500m^2	＋1B 3500m^2	－B 3500m^2
总面积	22300m^2	29600m^2	30800m^2	29100m^2
容积率	＜1.45	＞1.52	＞1.68	＞1.68

从表 30-3-2 分析结论：只有方案（二）四幢住宅 2A、1B、1C 容积率为 1.45 答案正确。而“四选一”答案允许小于等于时，方案（三）四幢 1A、1B、2C 容积率≤1.52 答案，考题条件很难再有相等同的容积率。

6. 居住组团场地规划设计程序

（1）从城市规划环境考虑场地总体、建筑空间和谐、道路交通方便、管网连接顺畅、绿化生态环保，这是宏观场地设计作图分析的第一步。

（2）在场地具体规划设计条件中“用地面积”及“容积率”是第一位的。场地的功能分区、道路出入口设置，管网、绿化及建筑布局必须先行认真分析，严谨落实，设计条件与规划要求应一致，并逐一计算验证。画图先后顺序为：①规划退线；②绿地方位；③会所、住宅及底商定位；④建筑日影范围等。

（3）落实图面上建筑、道路、院落、绿地及边界的关系与尺寸，要靠民用建筑设计通则、住宅设计、居住区规划及防火等规范再验证一次。

（4）依据表 30-3-2 的计算成果，满足容积率的答案为：建 2A、1B、1C，共 20600m^2，加上已定 D 型及会所，即总建筑面积 26100m^2。容积率满足等于 1.45 的指标。

建 1A、1B、2C 共 21800m^2，加上 D 型及会所其总建筑面积 27300m^2。容积率约 1.517（满足容积率 1.52，建筑面积 27360m^2，现差 60m^2）。

（5）居住组团场地作图顺序：

①规划、防火退线间距，控制用地东西边界及绿地范围。

②选定入口定会所及两幢 D 楼的位置。

③可布置用地东侧余下面积，排定 B 楼后，再定 C 楼位置。

④布置沿路北底商 A 楼或 C 楼可行性，日影尺寸的可能性。

⑤最终确认用地西北角楼型有两幢 A＝1.45 容积率的解答作图一，见图 30-3-88 总图；及两幢 C＜1.52 容积率只差 60m^2 的解答作图二，见图 30-3-89 总图。

⑥确定尺寸标注绘出道路。

7. 试答卷

（1）方案一（图 30-3-88）

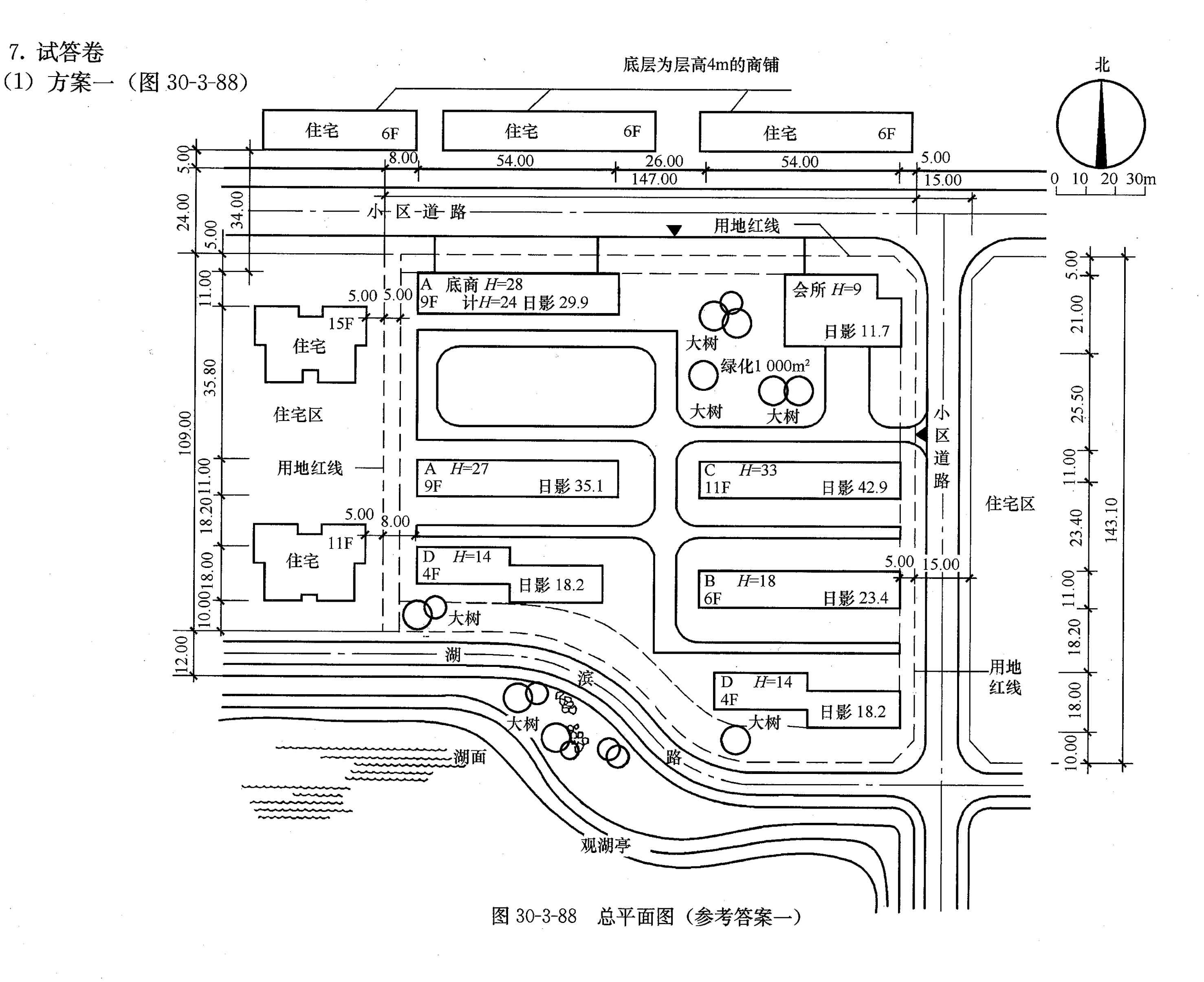


图 30-3-88　总平面图（参考答案一）

（2）方案二（图 30-3-89）

图 30-3-89 总平面图（参考答案二）

8. 作图选择题答案

（1）C （2）B （3）B

（4）D （5）C

9. 依据题30-3-29自行改编的试题与答案

(1) 设计条件

在一块用地内拟建居住区，其用地面积为17566m²，用地北侧为城市道路，南侧为湖滨路，用地西侧为住宅区，在用地内有几棵树木，场地现状如图30-3-91所示。拟建单体平面图见图30-3-90，其尺寸不得改动，但方位可转动。

(2) 规划要求

①建筑物应后退北侧道路红线和用地红线5m，后退湖滨路道路红线10m。

②树木要保留，中心花园面积不小于1000m²。

③建筑物均南北向布置，当地日照间距系数为1.3。

④沿北侧城市道路布置的住宅可设3m高的底商。

(3) 任务要求绘出场地总平面布置图，标明项目名称和相关尺寸。

(4) 选择题

①出入口位于用地的（　　）。

A 北侧　　B 南侧　　C 西侧　　D 东侧

②用地内可以布置（　　）栋C型住宅。

A 1　　B 2

③会所位于用地的（　　）。

A 东北部　　B 南部　　C 中部

④容积率为（　　）。

A 1.38　　B 1.45　　C 1.52

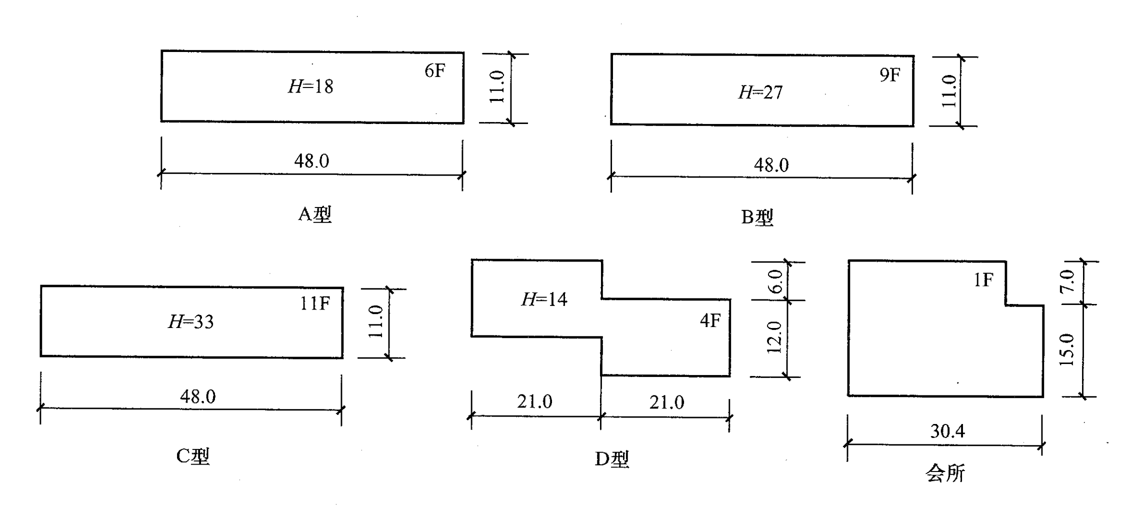


图30-3-90　建筑单体平面图

（5）改编命题后试答卷（图 30-3-91）

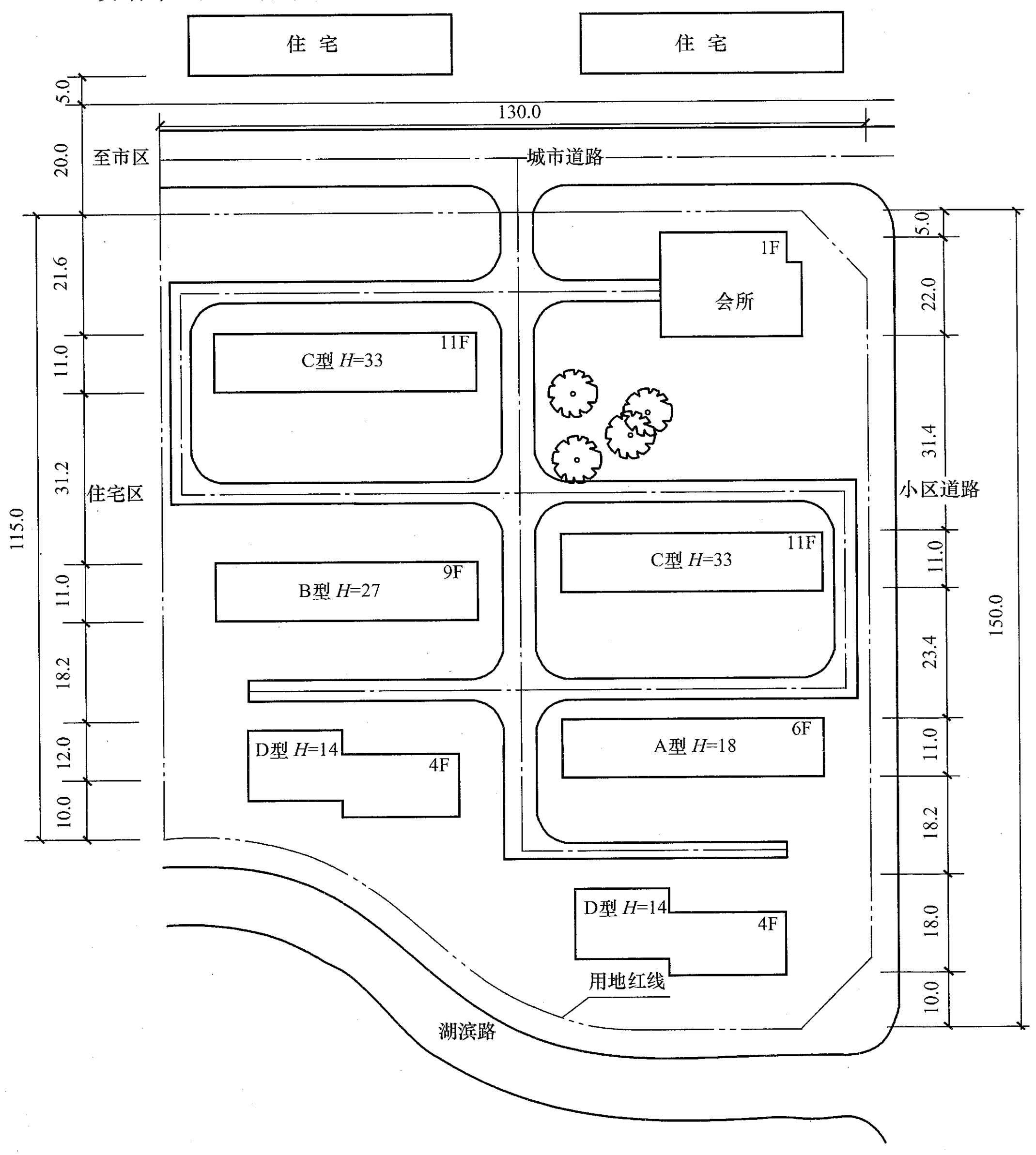


图 30-3-91　场地平面图（参考答案）

（6）改编后选择题答案

①A　　②B　　③A　　④A

10. 对自行改编试题与答案的质疑

（1）设计条件中：用地面积 17566m² 很小，不应称拟建居住区，只能达到居住组团级规模；居住组团的用地边界一般由小区级道路围合，用地北侧不应是城市道路；用地面积 17566m² 有整有零，是命题中 1.38 的容积率反推出来的。（靠缩小建筑面积且是近似值）

（2）规划要求居住组团，容积率多为规划部门提出控制数据，但本命题却不提供规划限制的容积率要求。

（3）选择题④中三个容积率数据，似是业主或建筑师自荐答案。

（4）城市道路更不应有居住组团出入口，应选小区路。未确认为是居住组团是规划设计错误的关键。

（5）沿北街C型底商大门及道路引入组团不安全，又不便民。

（6）组团级道路7.0m宽欠妥。

（7）两C型住宅设消防环路的必要性依据不足。

（六）例题30-3-30（2007年）

1. 设计条件

（1）拟在一平坦用地上建一300床综合医院，其用地及周边环境见图30-3-93，建设内容如下：

①建筑物：a. 门诊楼一栋；b. 医技楼一栋；c. 办公科研楼一栋；d. 病房综合楼一栋（包括病房、营养厨房）；e. 手术综合楼一栋（包括手术及中心供应）；f. 传染病房楼一栋。建筑物平面形状、尺寸、层数、高度见图30-3-92。

②场地：a. 门诊楼及病房楼设出入口广场；b. 机动车停车场面积不小于1500m，可分散设置；c. 花园平面尺寸为50m×40m（图30-3-92）。

（2）规划及设计要求：

①医院出入口距道路红线交叉点不小于40m。

②建筑退用地红线不小于5m。

③传染病房楼与其他建筑的间距不小于30m且不得临城市干道布置。

④花园必须设于病房楼的南面，供住院病人使用。

⑤建筑物全部正南北向布置。

⑥按需设置连廊，连廊宽5m。

⑦必须保留用地中原有古树。

⑧建筑物及花园的平面尺寸、形状不得变动。

（3）设计应符合国家有关规范。

2. 任务要求

（1）根据设计条件绘制总平面图，画出建筑物、场地、道路、绿地及花园；注明各建筑物名称；停车场画出范围并用Ⓟ表示。

（2）标注医院的门诊及传染病科出入口在城市道路处的位置，并用▲表示。

（3）标注相关尺寸。

3. 选择题

（1）传染病房楼位于（　　）。

A　A—B地块　　B　C地块　　C　G地块　　D　J地块

（2）手术综合楼位于（　　）。

A　A—D地块　　B　B地块　　C　E地块　　D　G—H地块

（3）门诊楼位于（　　）。

A　A—B地块　　B　B—C地块　　C　E—F地块　　D　G—H—J地块

（4）医院的门诊出入口位于用地（　　）。

A　南面　　B　北面　　C　东面　　D　西面

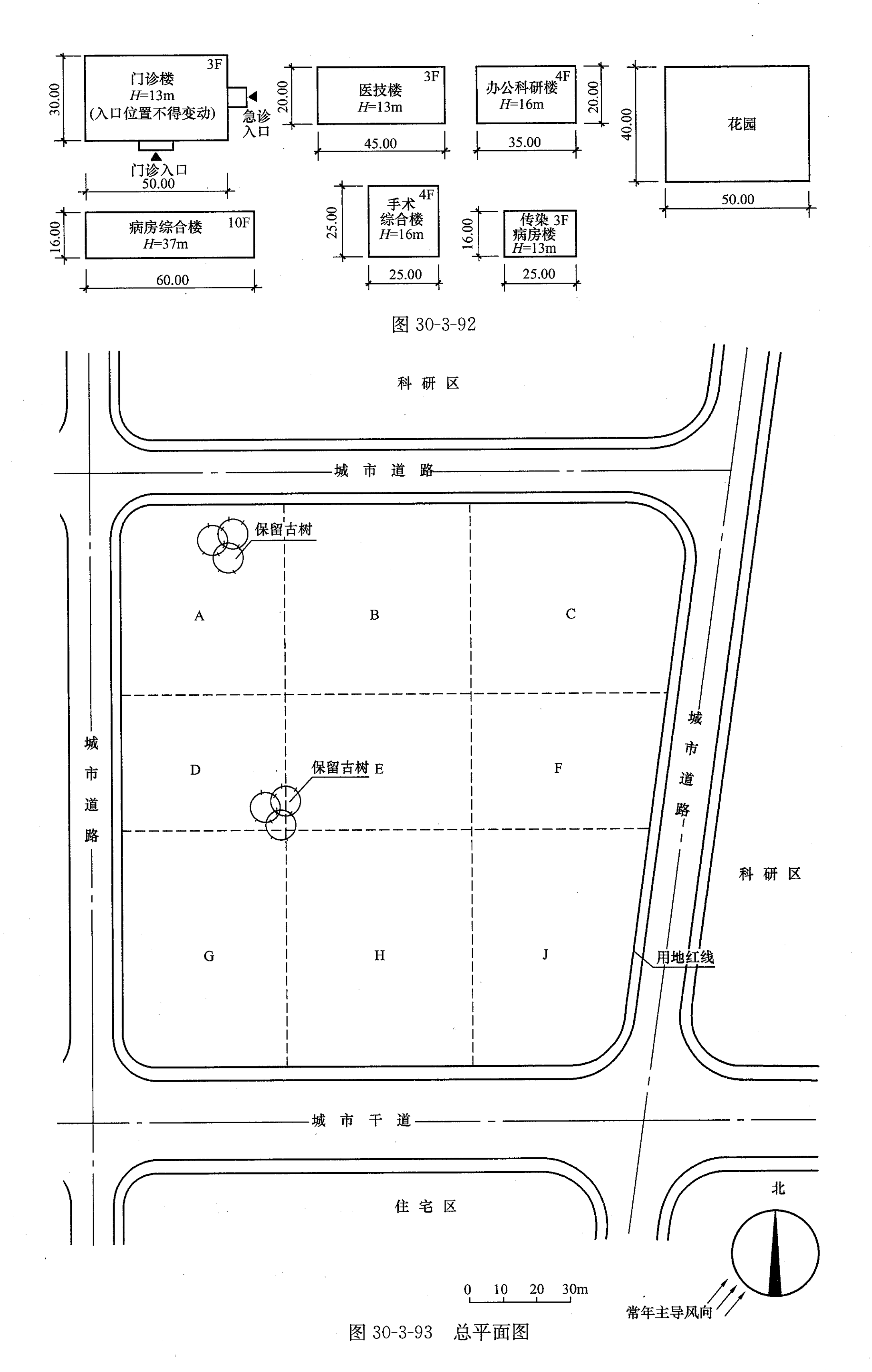


图 30-3-92

图 30-3-93　总平面图

4. 试答卷（图 30-3-94）

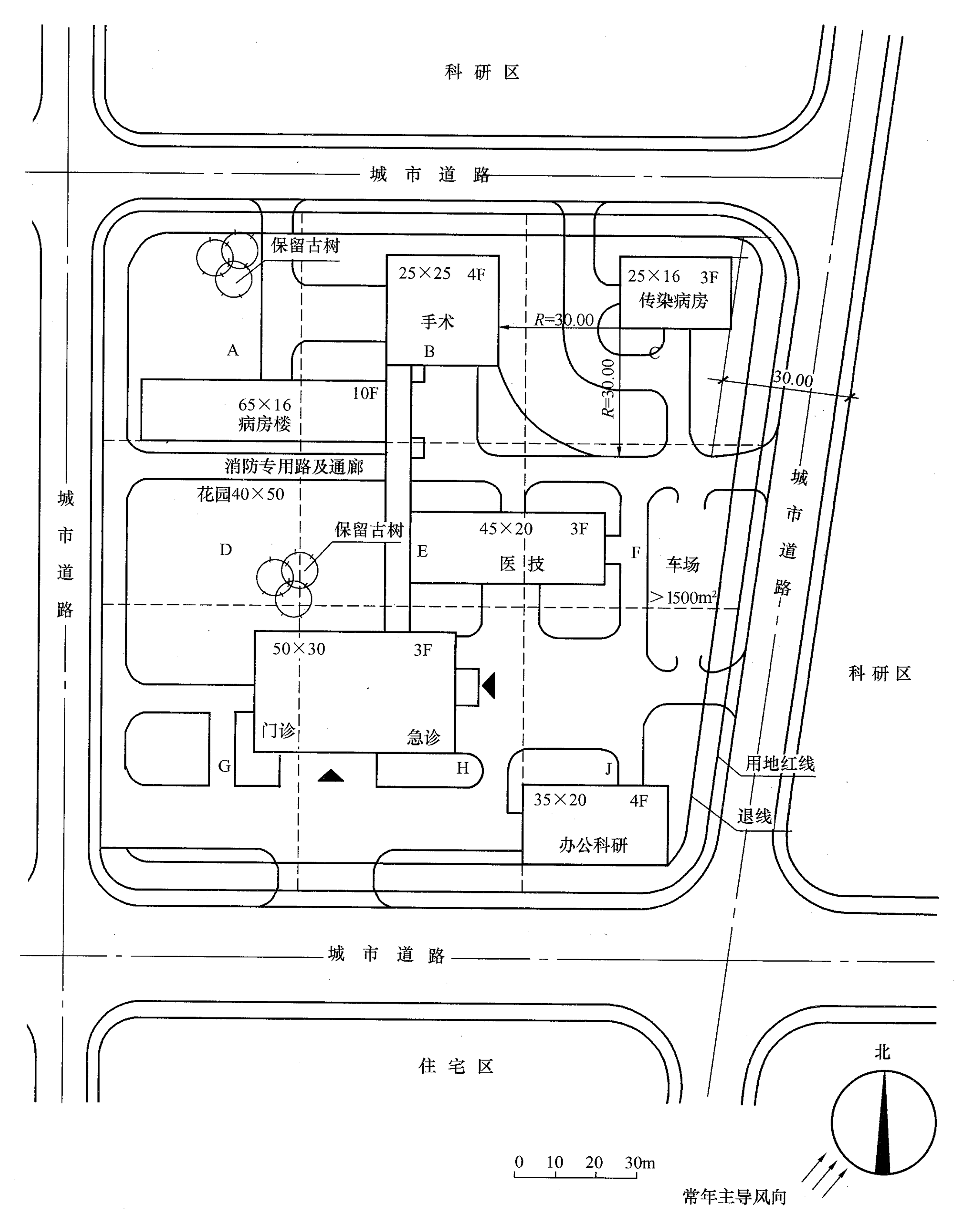


图 30-3-94 总平面图（参考答案）

5. 选择题答案

（1）B （2）B （3）D （4）A

六、场地布置

场地建筑布局时要考虑建筑朝向、建筑间距、建筑防火及布置形式等。对场地内总体布局和外部空间的组织更要倍加注意。

场地建筑布局是场地内各种社会、经济、技术、环境等因素及建筑空间组合要求的全面反映，是场地设计中一项重要的全局性工作。根据建设项目的性质、规模、组成和用地情况，对场地的现状自然条件、建设条件和环境关系的分析，场地内各种使用活动规律的研究，包括功能分区与用地组织，对室外空间与城市整体建筑艺术的探求，以及有关工程技术与设施的安排，无一不涉及场地总体布局，并在场地总体布局中统一协调，综合体现。

场地建筑布局是场地建筑方案设计阶段的主要工作内容；是在明确设计任务、完成设计调研等前准备工作，并在进行有关场地设计条件分析的基础上，针对场地建设与使用过程中需要解决的实际问题，科学、合理地对场地内的各组成部分进行统一安排，综合布局，使其各得其所，有机联系，并与场地周围环境协调一致。

（一）例题 30-3-31（95 大纲试题）

1. 设计条件

（1）某乡镇医院用地及拟建建筑平面如图示（图 30-3-95、图 30-3-96）。

（2）用地中的古树需保留。

（3）拟建建筑平面形状及尺寸不得变动，连廊长短可按需要设置。

2. 任务要求

（1）将所有拟建建筑布置在用地上，画出总平面图。

（2）在图上注明医院下列流线，并以“→”表示：

① 门诊人流；② 急诊人流；③ 出入院、探视人流；④ 后勤供应流线；⑤ 尸体、污物运出流线。

（3）标出医院出入口在市镇道路上的位置（用“▲”表示）

注：总平面图中不需要画道路、广场及绿化。

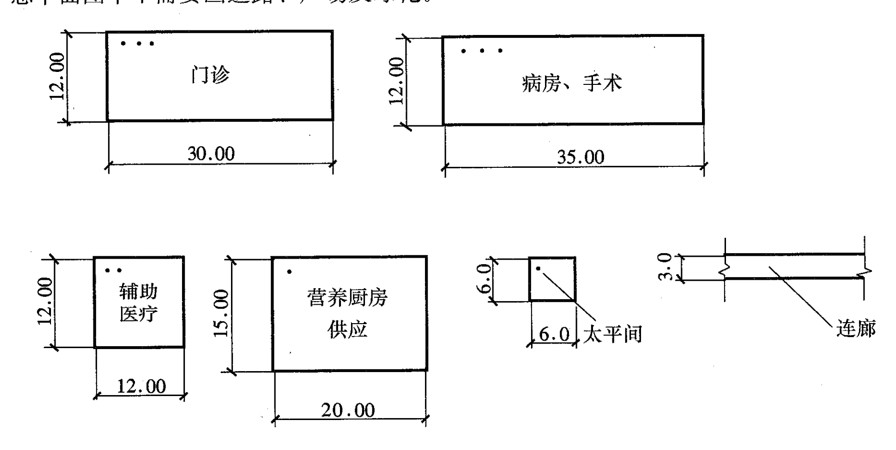


图 30-3-95　建筑物平面图

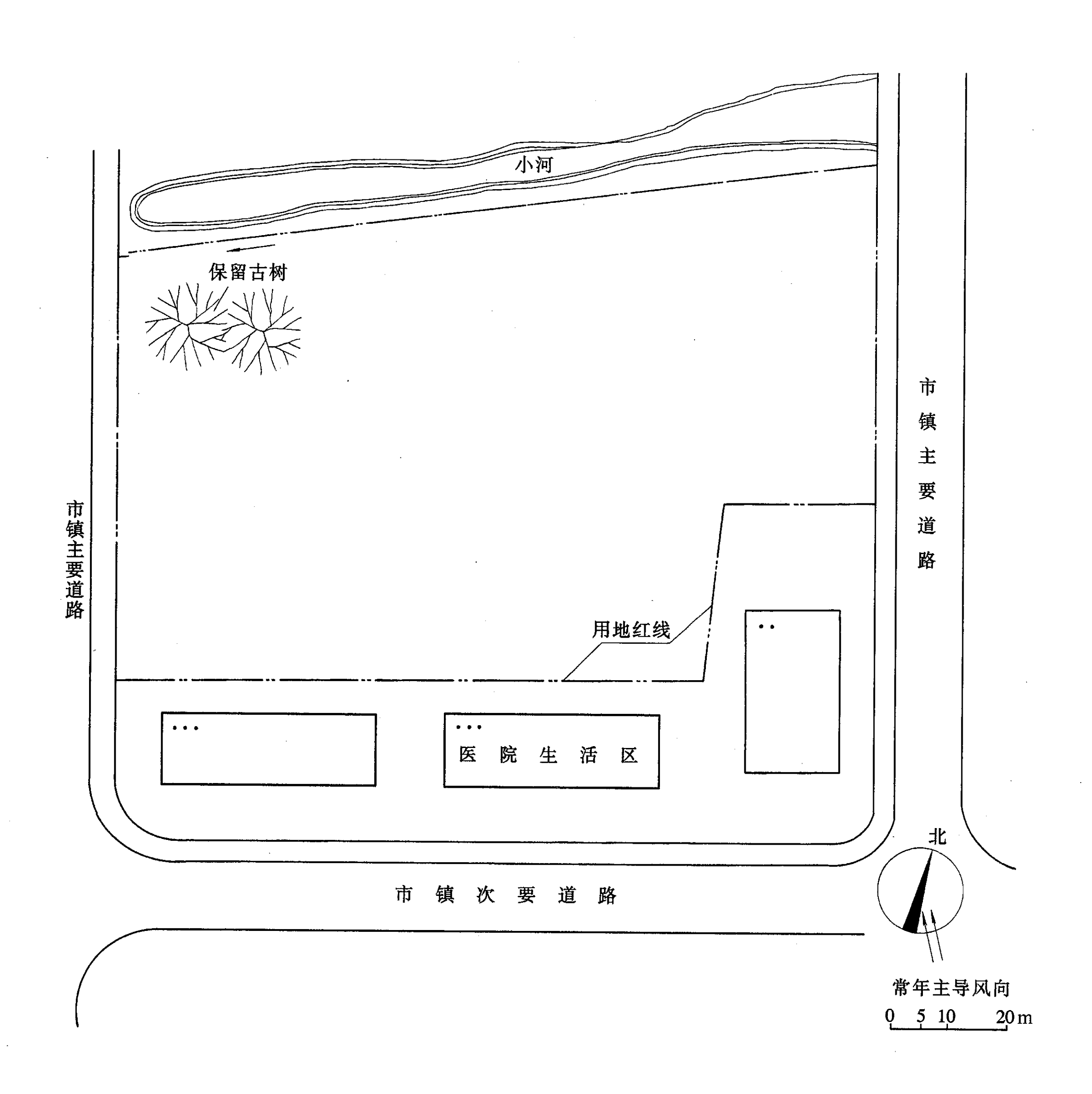


图 30-3-96 用地现状图

3. 解答提示

（1）利用主导风向条件，解决总平面的建筑分区、建筑位置及其之间的通风。

（2）设计条件不能改变。

（3）按医院规范工艺流程，解决好室外人流各种活动场地的要求和安全，处理好闹静、洁污地块分工独立性，保证各种人车货流严格分明。

（4）合理设计车流出入口位置，应留小汽车停车场位置。

4. 试答卷（图 30-3-97）

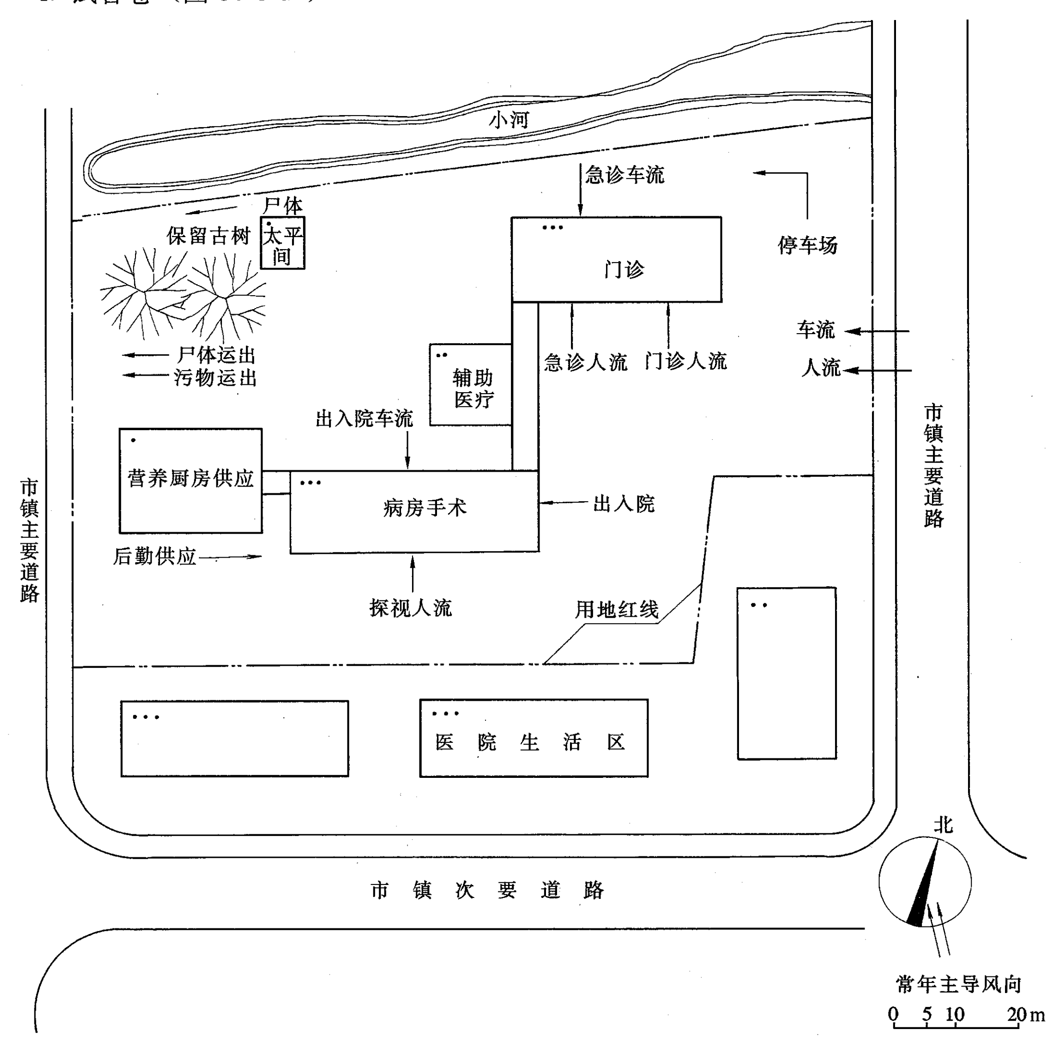


图 30-3-97　参考答案

（二）例题 30-3-32（95 大纲试题）

1. 设计条件

某海滨游乐园拟建在如图所示的场地上（图 30-3-99）。

场地内应布置：综合服务楼、更衣室、淋浴室（图 30-3-98）、停车场和由城市道路进入场地的道路，以及到码头和沙滩的步行道。

场地规划要满足下面的要求：

（1）红线后退：

西侧 10m；

南北两侧各 5m；

东侧后退滨海步道 15m。

（2）保留现状树木。

（3）尽量减少场地内人流和车流的相互干扰。

2. 设计任务

在场地内确定图中给定的服务楼、更衣室、淋浴室；布置一个标准停车场；设置必要的人行道、车行道、停车位和铺地。

（1）给定的建筑可改变和旋转。

（2）停车场布置多少个停车位。

（3）绘图、标注建筑名称。

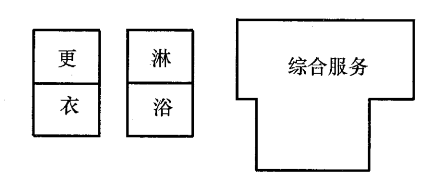


图 30-3-98　拟建建筑平面

3. 解答提示

（1）场地布置确定入口方位，可以按停车场—综合服务楼—更衣—淋浴—沙滩总图功能分区顺序进行设计。停车场临主要出入口，综合服务楼与主要出入口直通近便，是解决内外核心的建筑，使用者通过综合服务楼接待入住并转向内部活动区。故更衣至淋浴再至沙滩浴场彼此布置要紧凑。但对外联系少可作适当空间分割，以绿化和小路划出一定范围。这样可以圆满完成场地布置任务。

（2）严格退线，注明尺寸，满足规划要求条件。

（3）人流与车流应分开，保证安全。车行入口宜在南口，人行在北口，彼此不应干扰。

（4）建筑名称不能忽视。遗漏、保护现状树木是场地布置成败的关键。调整功能布局，使其最终适应场地环境条件。

（5）本题作图摘自某书，其错误答案已经修改，有三处，详见图 30-3-100 上三点意见。

图 30-3-99　用地现状图

4. 试答卷（图 30-3-100）

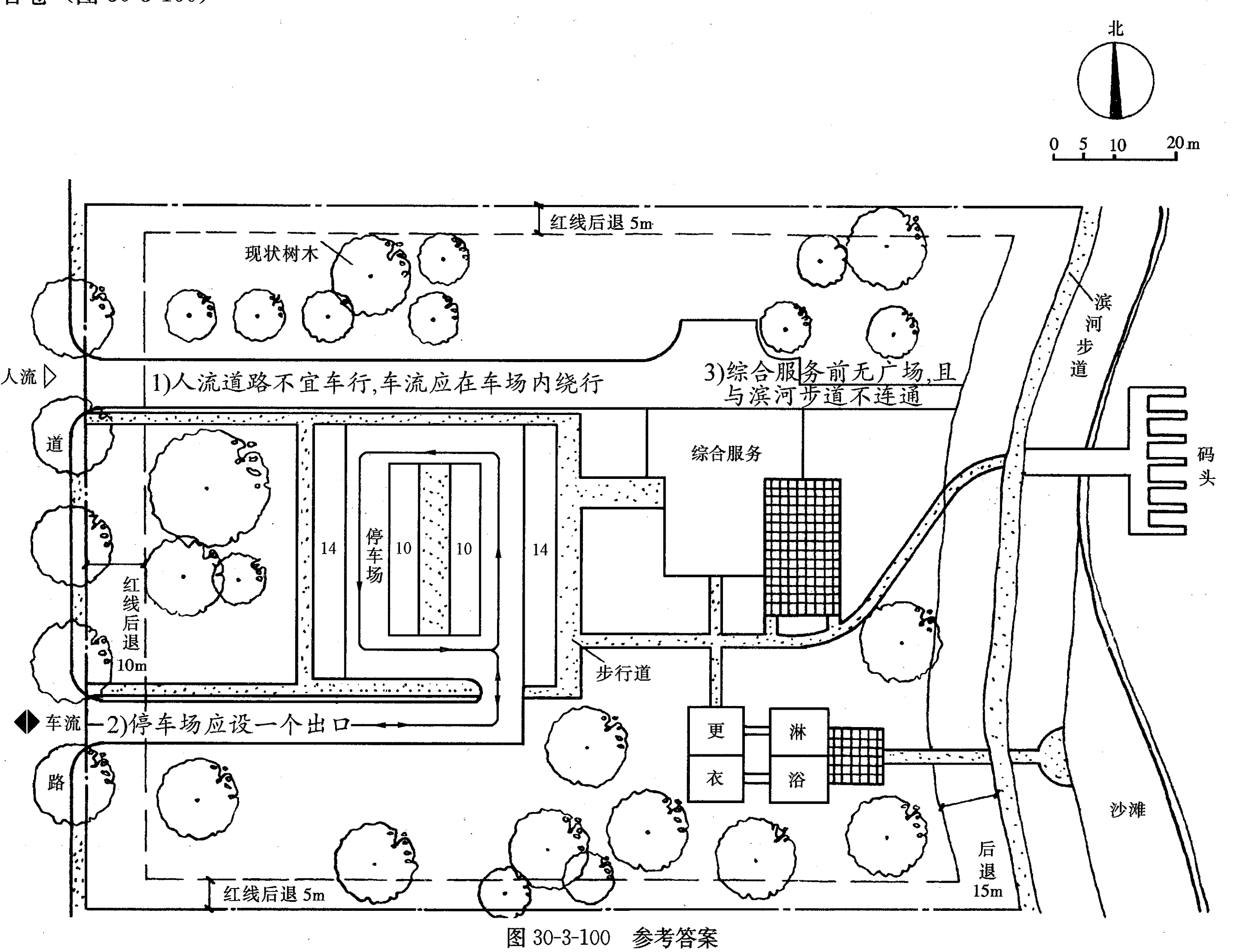


图 30-3-100 参考答案

第四节　两套试题及参考答案

2002年一级注册建筑师考试大纲修订后，场地设计（作图）考试内容与题型作了调整，原6道试题改为5道试题，删去了“绿化设计”与“场地布置”两道题。实际考试含“场地分析”、“场地剖面”、“室外停车场”、“场地地形”及“场地设计”5道题，10年来每年均是如此。在这里我们提供两套场地设计（作图）试题，并提供作图和选择题的参考答案，考生可以用这两套试题仿真考试，考后按参考答案检验自己的学习效果。

一、第一套试题（2010年试题）

（一）第一题　场地分析

1. 设计条件

（1）某用地周边环境及用地界线见图30-4-1。用地内已建商住楼底层为商场，二层及以上为住宅。要求在用地界线内作多层住宅和多层商业建筑的最大可建范围。多层住宅建筑高度为21.0m，多层商业建筑高度为16.5m。

（2）规划要求：建筑退道路红线≥8m，退其他用地界线≥5m。

（3）当地住宅建筑日照间距系数为1.2。

（4）已建建筑和拟建建筑的耐火等级均为二级。

2. 任务要求

（1）绘出多层住宅建筑的最大可建范围（用表示）并标注相关尺寸。

（2）绘出多层商业建筑的最大可建范围（用表示）并标注相关尺寸。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）多层商业建筑可建范围与用地东侧已建住宅的间距为：（4分）

A　6.0m　　B　13.0m　　C　14.0m　　D　18.0m

（2）商住楼AB段与多层住宅建筑可建范围的间距为：（4分）

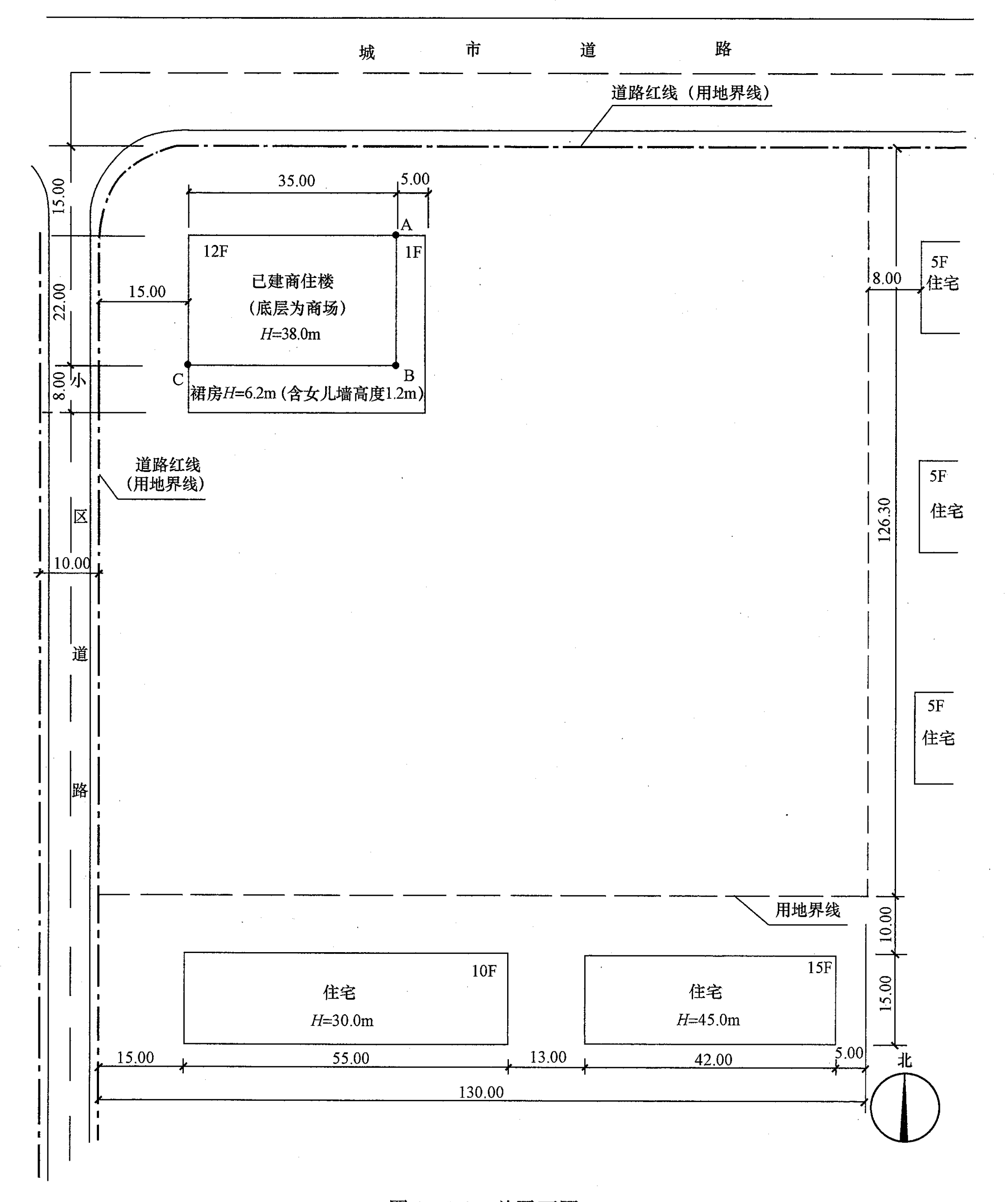
A　6.0m　　B　9.0m　　C　11.0m　　D　14.0m

（3）商住楼CB段与多层住宅建筑可建范围的间距为：（4分）

A　14.0m　　B　18.0m　　C　19.2m　　D　25.2m

（4）多层商业建筑可建范围与多层住宅建筑可建范围的面积差约为：（6分）

A　2947m^2　　B　2975m^2　　C　3112m^2　　D　3185m^2


城 市 道 路
道路红线（用地界线）
35.00
5.00
A
12F
1F
已建商住楼
（底层为商场）
H=38.0m
15.00
22.00
8.00
15.00
C
B
裙房H=6.2m（含女儿墙高度1.2m）
小
区
道
路
道路红线
（用地界线）
10.00
8.00
5F
住宅
5F
住宅
5F
住宅
126.30
用地界线
10.00
15.00
10F
住宅
H=30.0m
15F
住宅
H=45.0m
15.00
55.00
13.00
42.00
5.00
130.00
北
图 30-4-1 总平面图

（二）第二题　场地剖面

1. 设计条件

（1）某小区局部场地剖面如图 30-4-3 所示，在原商业建筑北侧由南向北依次拟建一栋住宅楼、消防车道和围墙。住宅楼剖面见图 30-4-2，消防车道距住宅楼 5m，围墙高 3m、厚 0.3m。

（2）原商业建筑南侧高程为 25.00 的平台宽度由原来的 7m 扩至 14m。平台扩展后，建坡度为 1∶1 的护坡与原斜坡相接。

（3）当地居住建筑的日照间距系数为 2，原有及拟建建筑的耐火等级均为二级。

（4）要求拟建项目用地最小。

（5）满足国家消防及居住区规划设计规范的有关要求。

2. 任务要求

（1）根据上述条件绘出拟建住宅楼、消防车道、围墙、扩展平台和 1∶1 护坡。

（2）标注相关的尺寸。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）拟建住宅楼和原商业建筑的最小间距为：（6 分）

A　6.00m　　B　9.00mm　　C　13.00m　　D　18.00m

（2）拟建住宅楼北侧和围墙的最小水平距离为：（6 分）

A　9.00m　　B　9.50mm　　C　10.00m　　D　10.50m

（3）平台 1∶1 护坡段的水平投影长度为：（6 分）

A　6.00m　　B　7.00mm　　C　9.00m　　D　14.00m

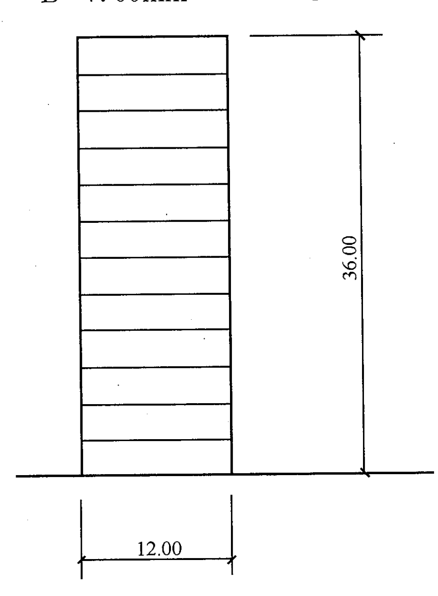


图 30-4-2　住宅楼剖面示意图

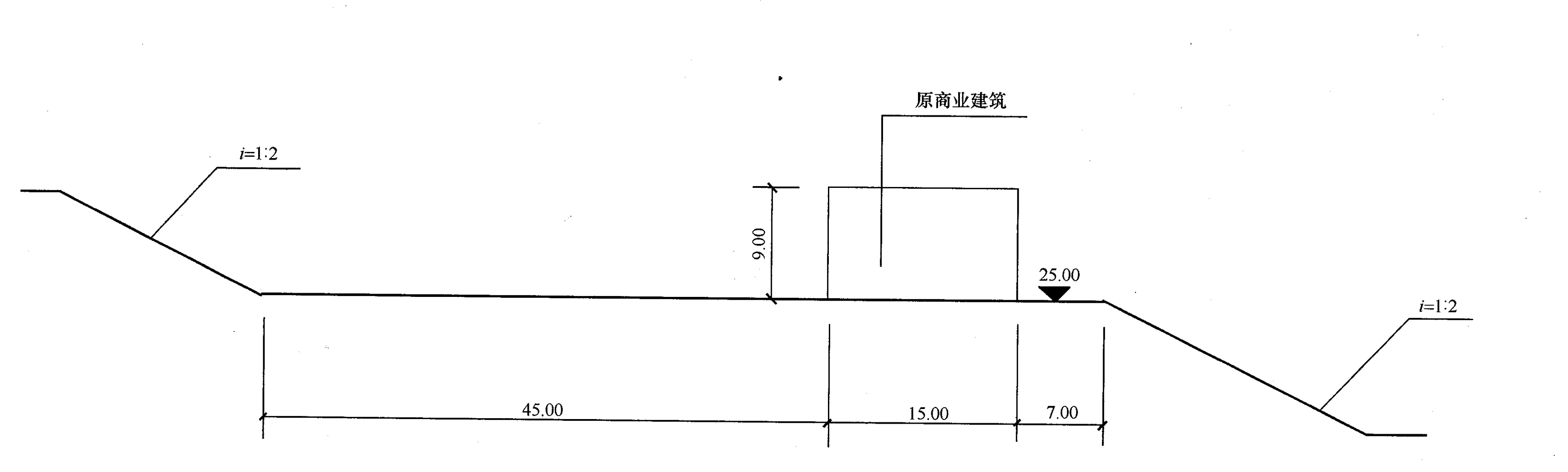


图 30-4-3　场地剖面图

（三）第三题　室外停车场

1. 设计条件

（1）某超级市场（以下简称超市）停车场用地见图 30-4-5。

（2）停车场机动车出入口由城市道路引入（可穿越城市绿带），出入口宽度不小于 7m，距城市道路交叉口不小于 50m。

（3）停车场南侧需设一个通向超市入口广场的人行出入口，其通道宽度不小于 6m。

（4）停车场四周需留出 2m 宽的绿化带（超市班车、残疾人车位及出入口处可不设）。

（5）停车方式采用垂直式、平行式均可。车行道应贯通，宽度不小于 7m，但当超市班车垂直式停放时其车行道宽度应不小于 15m。

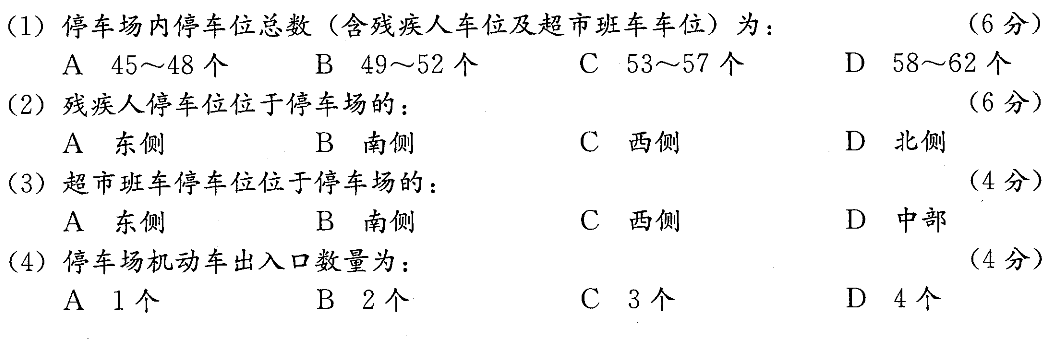
（6）通行超市班车的车行道内侧转弯半径不小于 8m。

（7）停车场内应尽可能多布置停车位（含超市班车停车位 3 个、残疾人停车位 4 个），停车位大小及布置要求见图 30-4-4。

2. 任务要求

（1）根据设计条件绘制停车场平面布置图和停车场机动车出入口及人行出入口。

（2）注明相关尺寸、标明各停车带（可不绘车位线）的停车数量及停车场的停车总数。



3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）停车场内停车位总数（含残疾人车位及超市班车车位）为：（6 分）

A　45～48 个　　B　49～52 个　　C　53～57 个　　D　58～62 个

（2）残疾人停车位位于停车场的：（6 分）

A　东侧　　B　南侧　　C　西侧　　D　北侧

（3）超市班车停车位位于停车场的：（4 分）

A　东侧　　B　南侧　　C　西侧　　D　中部

（4）停车场机动车出入口数量为：（4 分）

A　1 个　　B　2 个　　C　3 个　　D　4 个

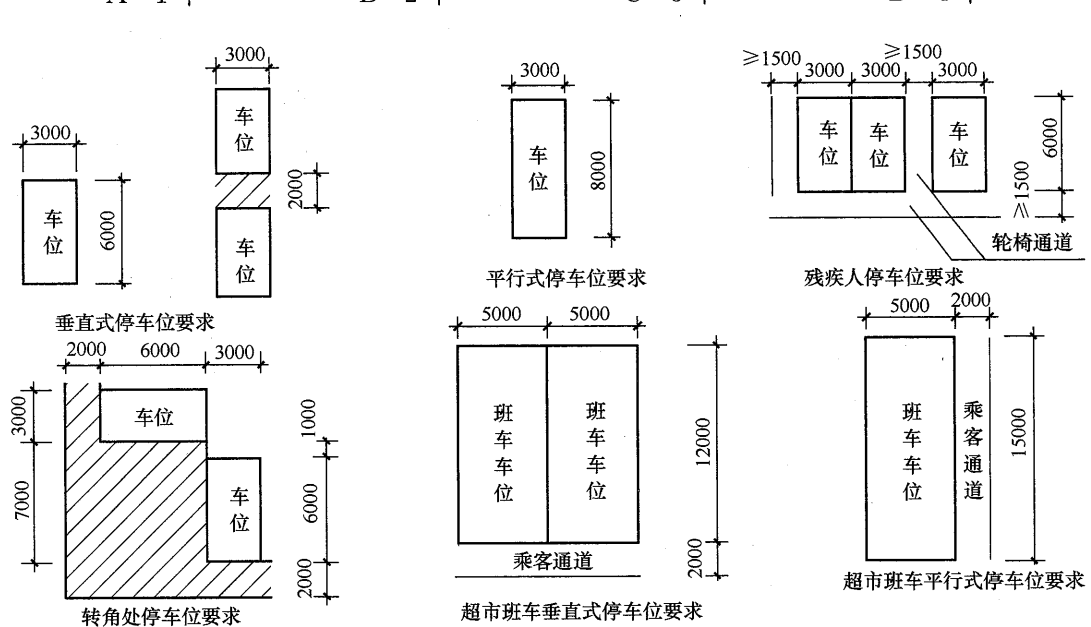


图 30-4-4　车位布置要求示意图

43.00
6.00
36.00
7.00
城市道路
城 市 绿 带
8.00
6.00
停车场
超市
城
道路红线
城
市
市
道
绿
路
52.00
66.00
8.00
用地界线
41.00
2.00
25.00
43.00
6.00
广场
超市出入口
带
43.00
道路红线
人行出入口
城 市 道 路

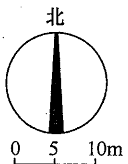


图 30-4-5　场地平面图

（四）第四题　场地地形

1. 设计条件

(1) 场地内有一顶面高程为 98.50m 的雕塑平台，雕塑平台四周场地的坡度、坡向及各坡面的交线如图 30-4-6 所示。

(2) 已知 *A*、*B* 点的高程为 100.00m。

2. 任务要求

根据上述条件，绘制场地从高程 100.00m 起等高距为 0.50m 的等高线，并标注各等高线及 *C*、*D*、*E* 点的高程。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

(1) 等高线的水平间距为：(6 分)

A　5.00m　　B　10.00m　　C　15.00m　　D　20.00m

(2) *C* 点的高程为：(4 分)

A　93.50　　B　94.00　　C　94.50　　D　95.00

(3) *D* 点的高程为：(4 分)

A　93.50　　B　94.00　　C　94.50　　D　95.00

(4) *E* 点的高程为：(4 分)

A　94.20　　B　95.20　　C　95.70　　D　98.20

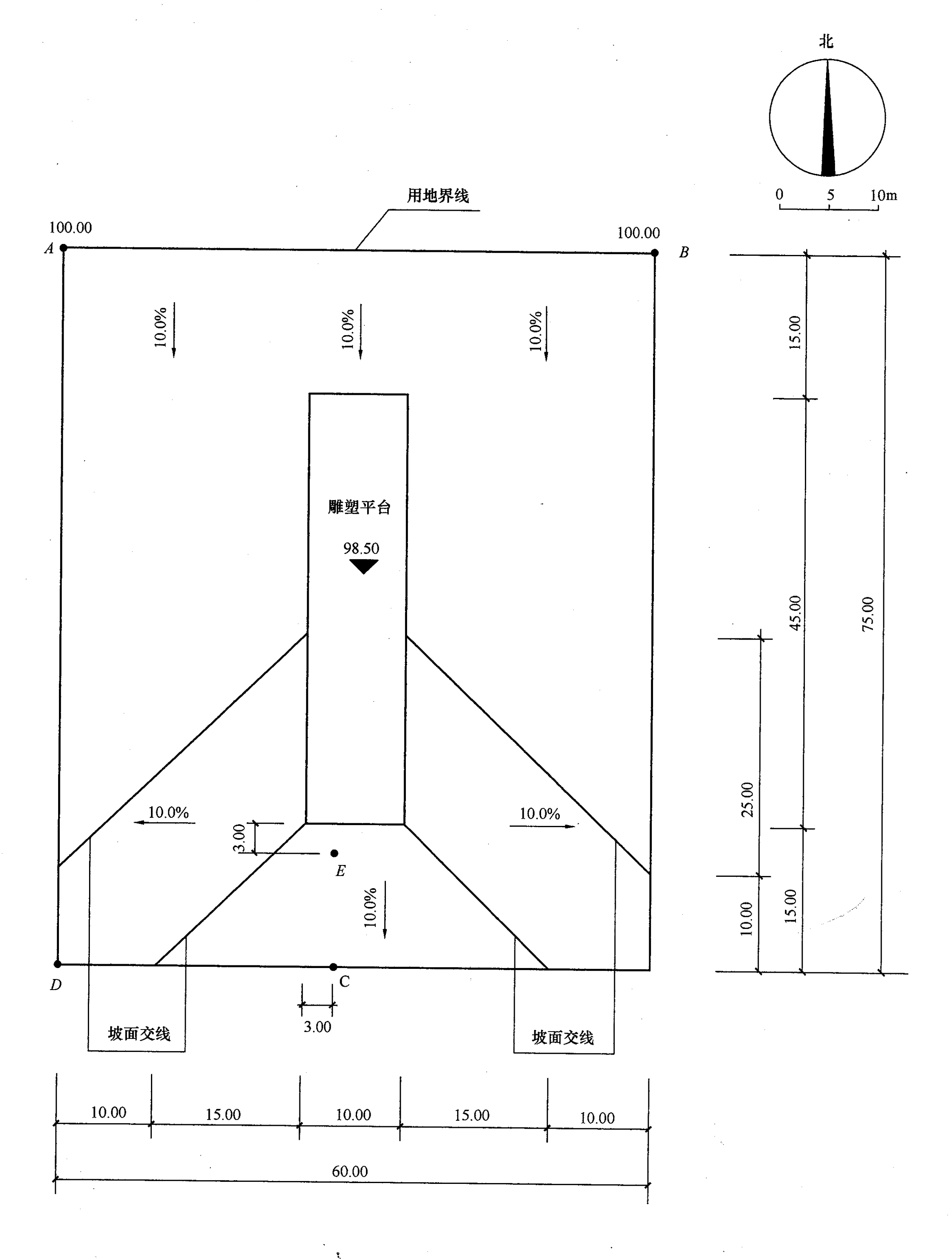

北
0
5
10m
用地界线
100.00
A
100.00
B
10.0%
10.0%
10.0%
15.00
雕塑平台
98.50
45.00
75.00
10.0%
10.0%
3.00
E
25.00
10.0%
10.00
15.00
D
C
3.00
坡面交线
坡面交线
10.00
15.00
10.00
15.00
10.00
60.00

图 30-4-6　场地平面图

（五）第五题　场地设计

1. 设计条件

（1）某居住区拟配建24班中学一所，其用地及周边环境如图30-4-7所示，东侧城市道路机动车流量为300辆/小时。建设内容包括：

1）建筑物：①教学楼两栋；②实验楼一栋；③办公图书综合楼一栋；④阶梯教室一栋；⑤风雨操场一栋；⑥宿舍楼两栋；⑦学生食堂一栋。建筑物形状、尺寸及高度见图30-4-8。

2）场地：①主入口广场，面积≥2000m^2；②70m×137m田径场一个；③自行车停车场，面积≥500m^2；④篮（排）球场按规范要求设置。

（2）规划及设计要求

①建筑物退用地红线≥10m。

②在用地内坡度<10%的区域布置建筑物和场地。

③当地的居住建筑日照间距系数为1.3，教学楼日照间距系数为1.5。

④保留树木的树冠范围不得布置建筑物及场地。

⑤教学区建筑物间需布置连廊，连廊宽5m。

⑥各建筑物正南北向布置。

⑦应考虑周边环境，符合国家有关规范要求。

2. 任务要求

（1）根据设计条件绘制总平面图，画出建筑物、场地并注明其名称，画出道路及绿化。

（2）注明学校主、次出入口位置，并用▲表示。

（3）标注满足规则、规范要求的相关尺寸，标注主入口广场面积及自行车停车场面积。

（4）建筑物形状及尺寸不得变动。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）教学区布置在用地的：（13分）

A　东南部　　B　东北部　　C　西南部　　D　西北部

（2）学生生活区布置在用地的：（5分）

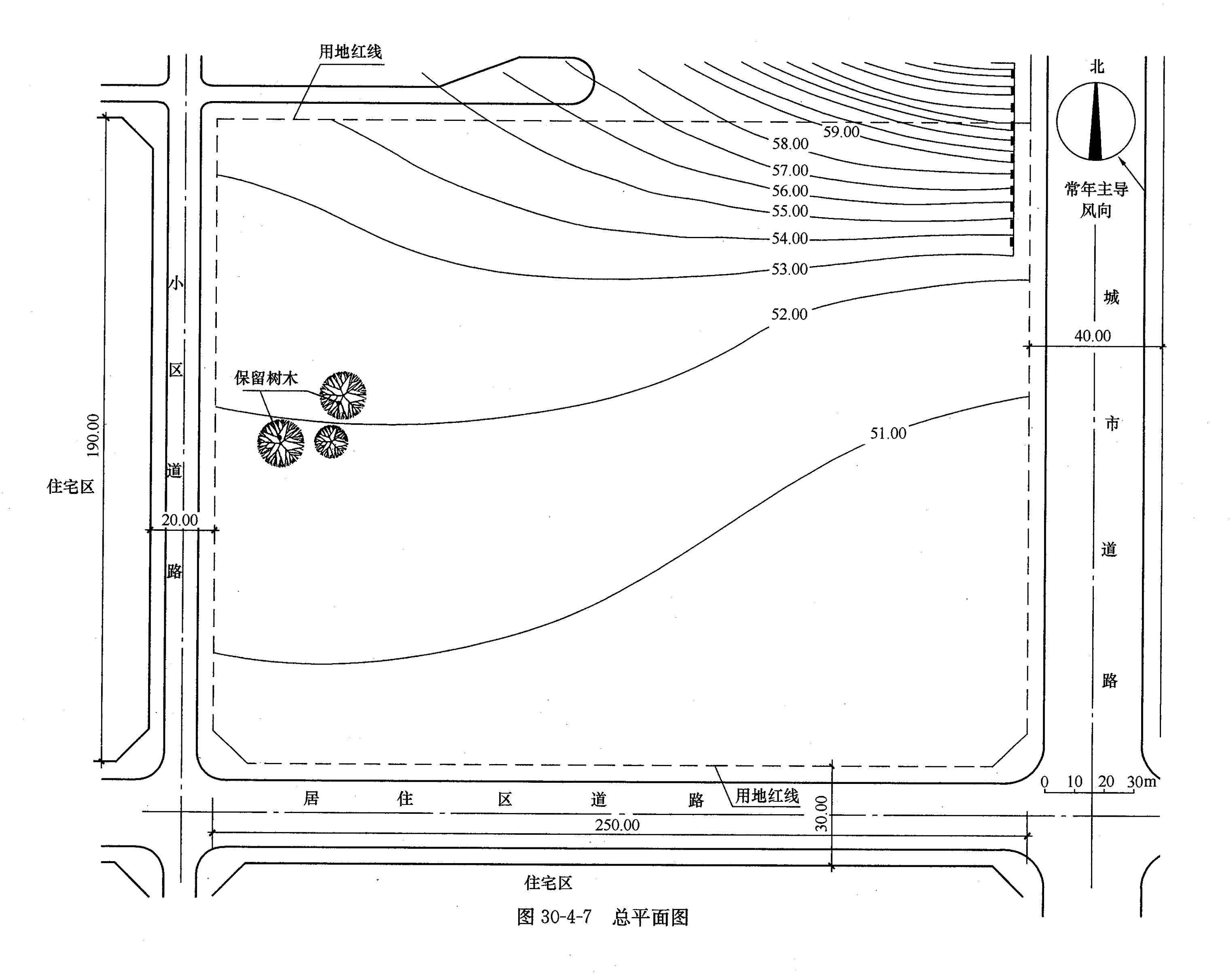
A　东南部　　B　东北部　　C　西南部　　D　西北部

（3）田径场布置在用地的：（5分）

A　东南部　　B　东北部　　C　西南部　　D　西北部

（4）学校主入口由何处进入？（5分）

A　北侧尽端路　　B　西侧小区道路　　C　南侧居住区道路　　D　东侧城市道路



用地红线
北
常年主导风向
59.00
58.00
57.00
56.00
55.00
54.00
53.00
52.00
51.00
城市道路
40.00
小区道路
20.00
保留树木
190.00
住宅区
居住区道路
用地红线
0 10 20 30m
30.00
250.00
住宅区

图 30-4-7　总平面图

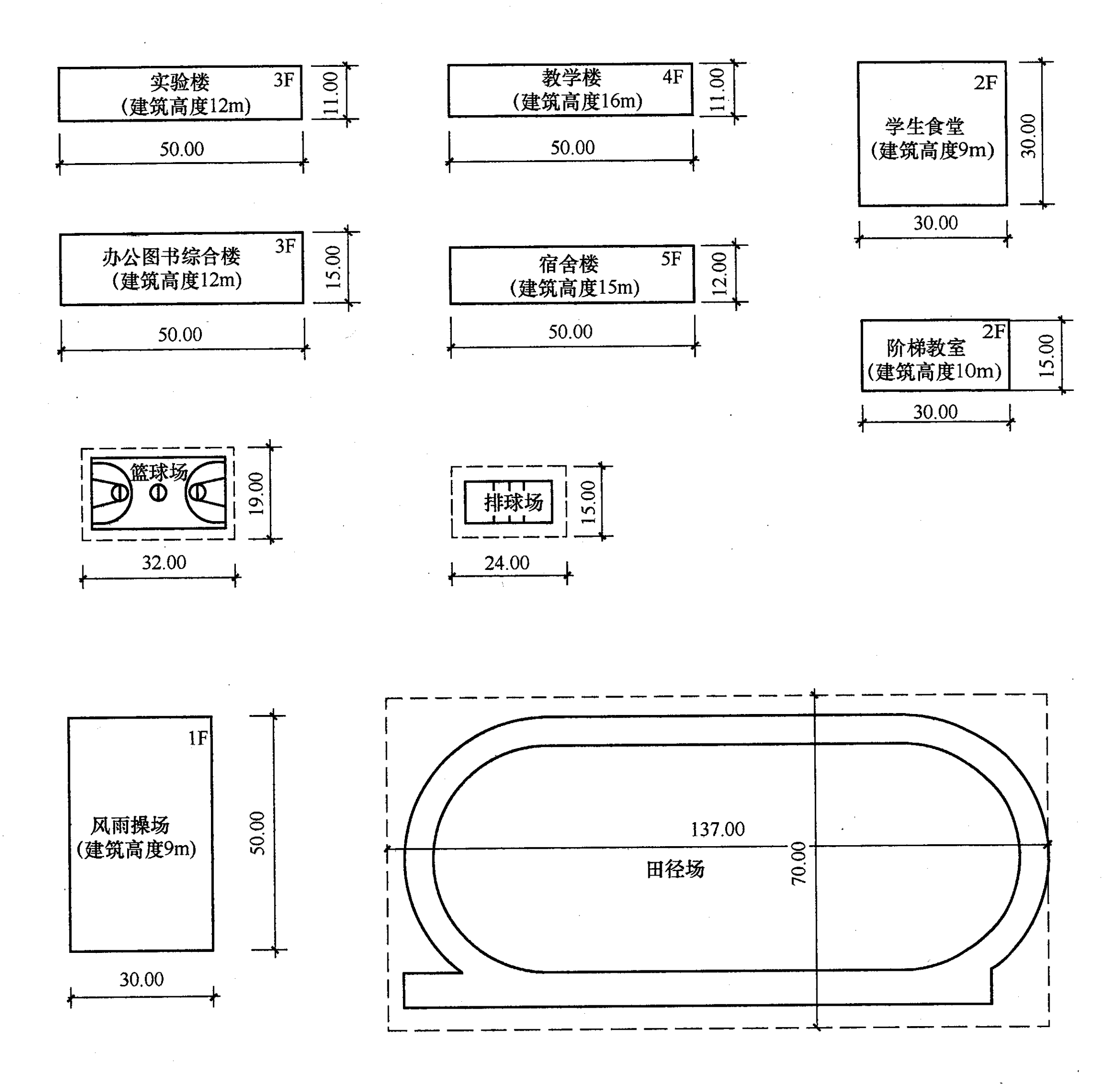


图 30-4-8　建筑物及场地示意图

二、第一套试题参考答案

（一）第一题　场地分析

1. 作图（图 30-4-9）

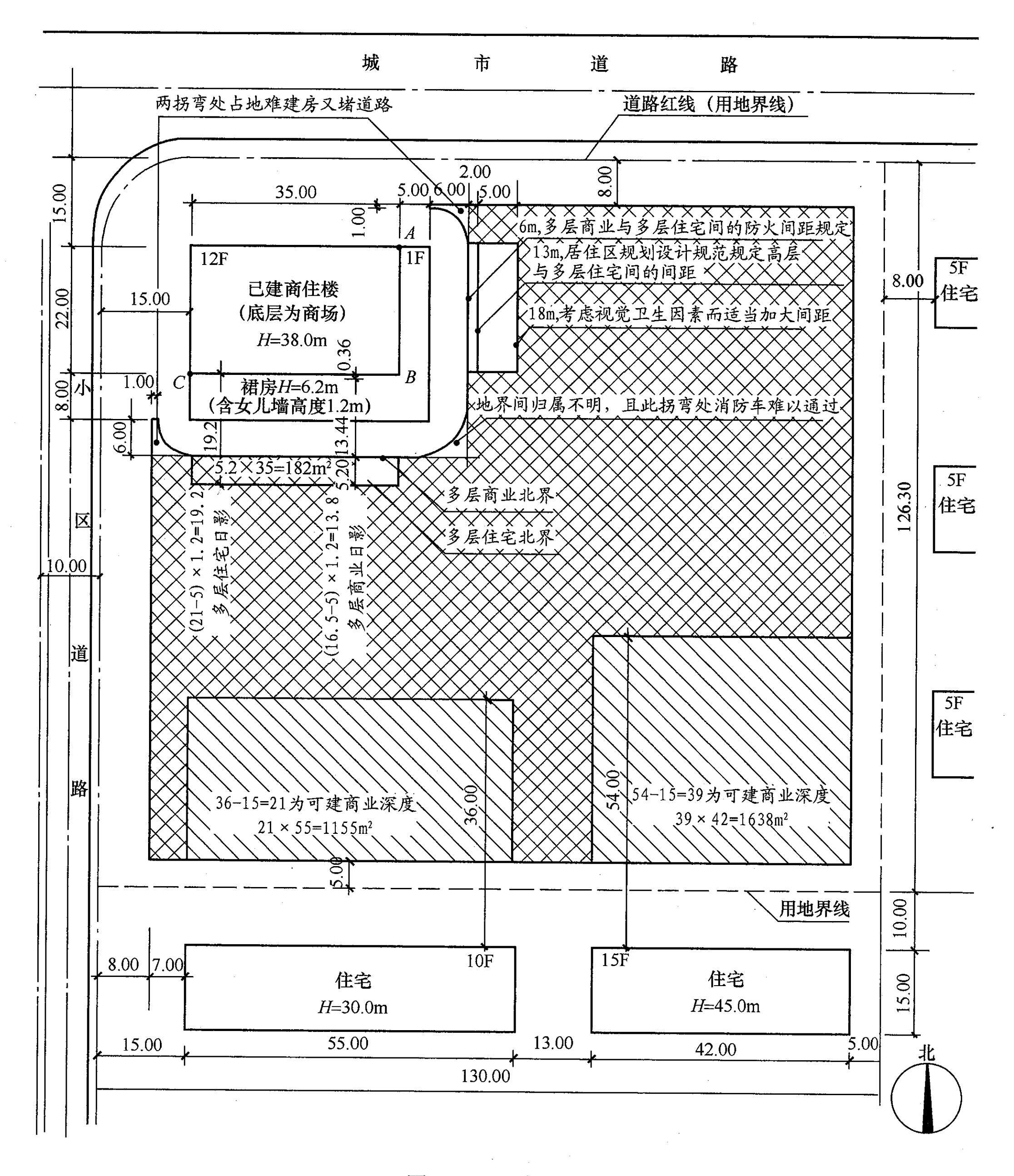


图 30-4-9　总平面图

2. 选择题答案

（1）B　（2）C　（3）C　（4）B

（二）第二题 场地剖面

1. 作图（图 30-4-10）

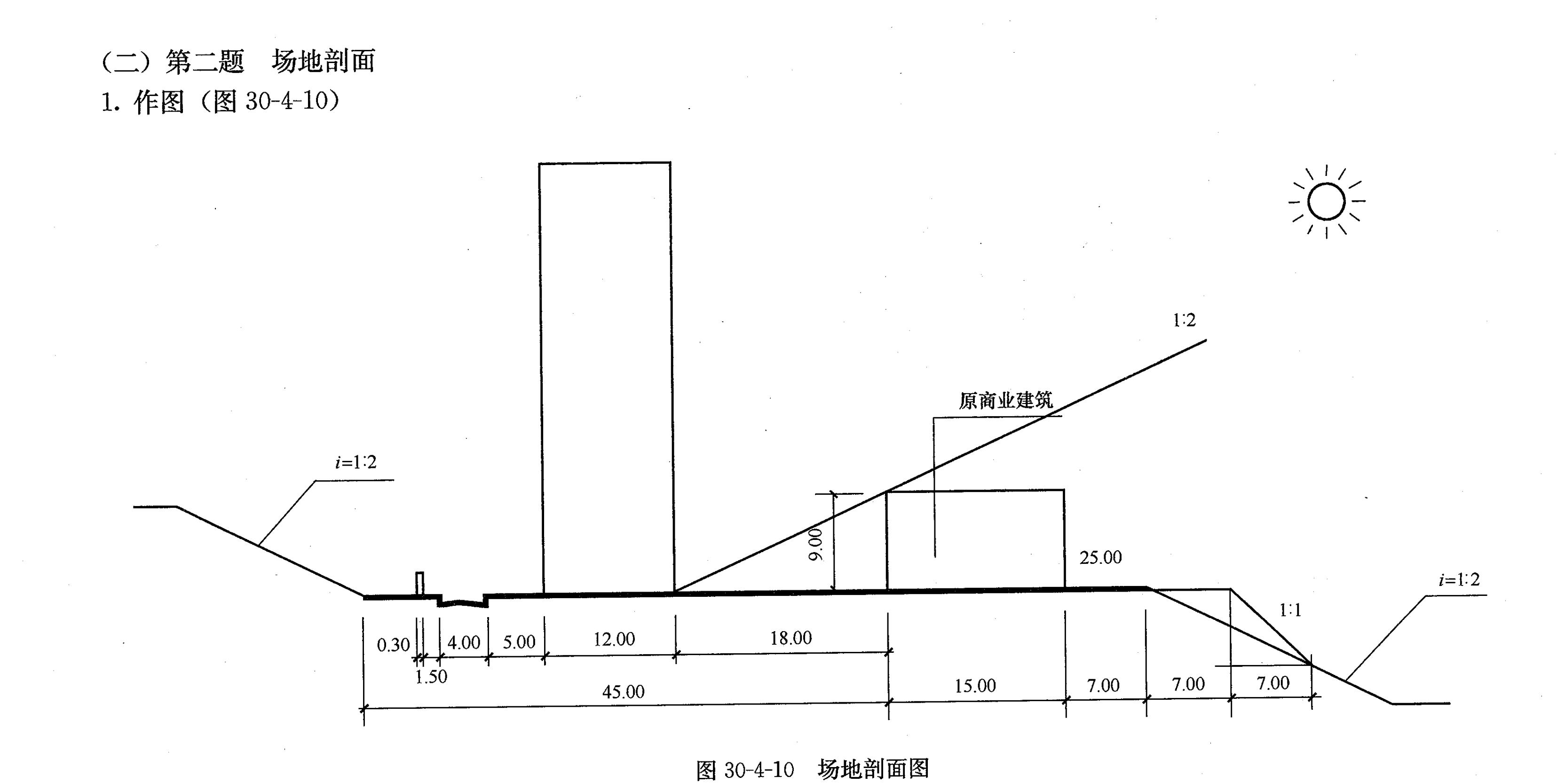


图 30-4-10 场地剖面图

2. 选择题答案

（1）D （2）D （3）B

（三）第三题　室外停车场

1. 作图（图 30-4-11）

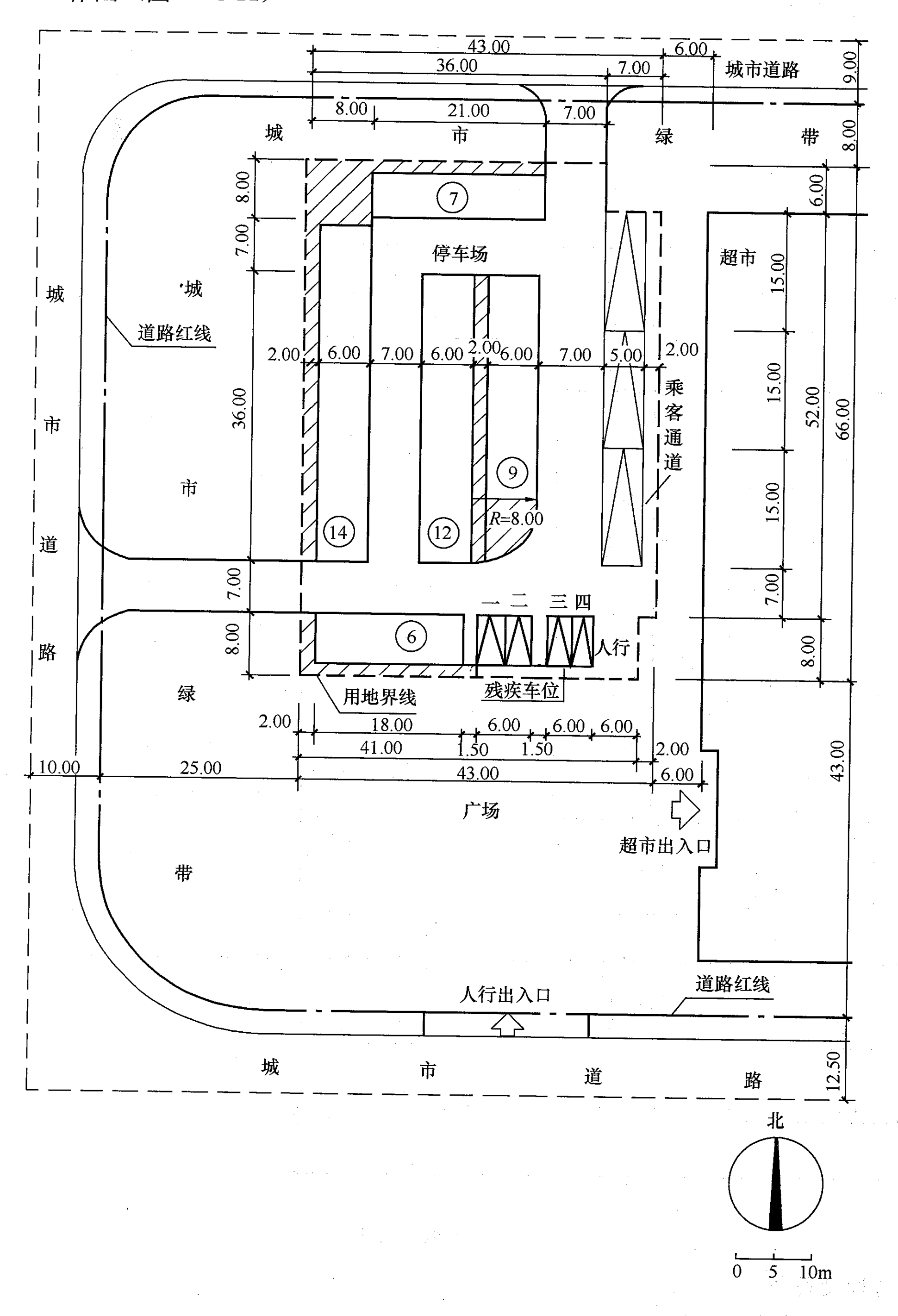


图 30-4-11　场地平面图

2. 选择题答案

（1）C　（2）B　（3）A　（4）B

（四）第四题　场地地形

1. 作图（图 30-4-12）

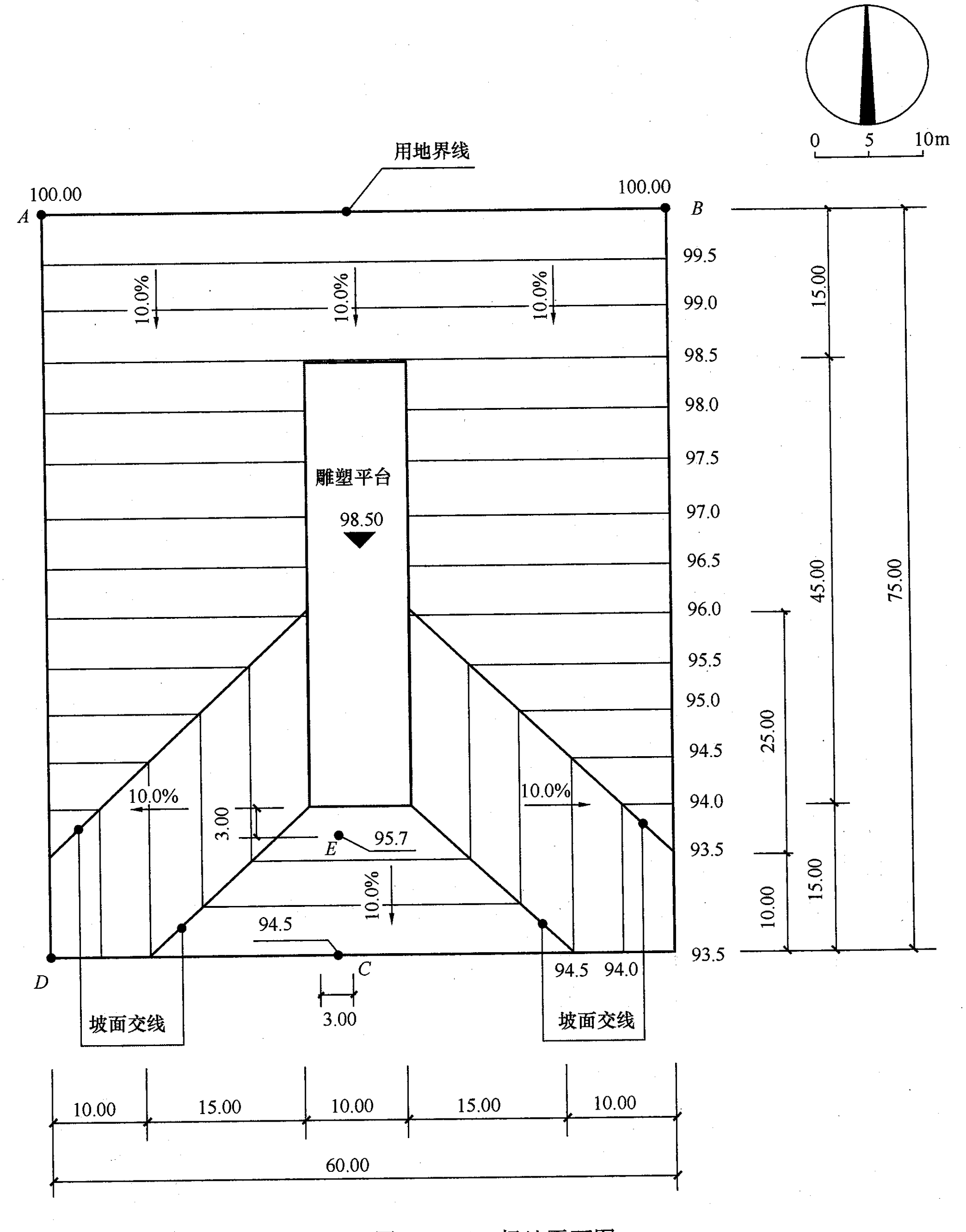


图 30-4-12　场地平面图

2. 选择题答案

（1）A　（2）C　（3）A　（4）C

（五）第五题 场地设计

1. 作图（图 30-4-13）

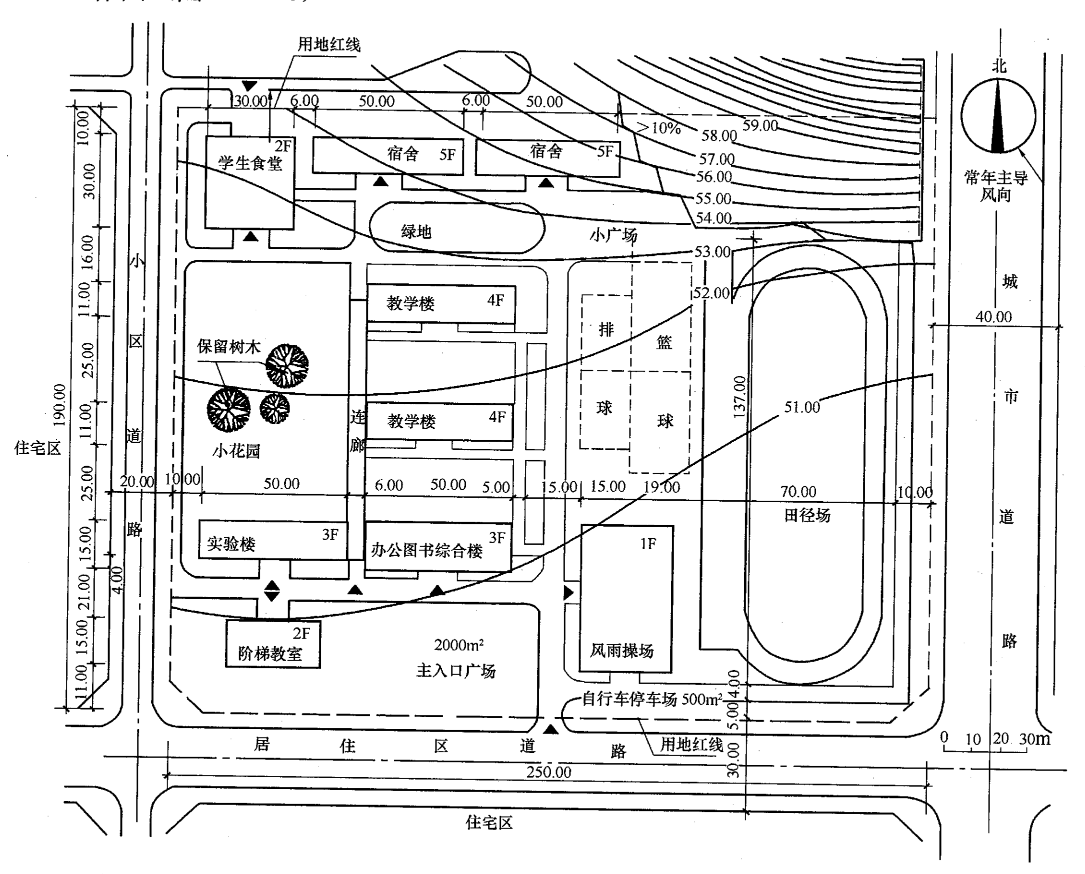


图 30-4-13 总平面图

2. 选择题答案

（1）C （2）D （3）A （4）C

三、第二套试题（2012年试题）

（一）第一题　场地分析

1. 设计条件

（1）某居住小区建筑用地地势平坦，用地内拟建高层住宅，用地范围及现状如图 30-4-14 所示。

（2）规划要求拟建建筑后退用地界线≥5.00m。

（3）该地区居住日照间距系数为 1.2。

（4）既有建筑和拟建建筑的耐火等级均为二级。

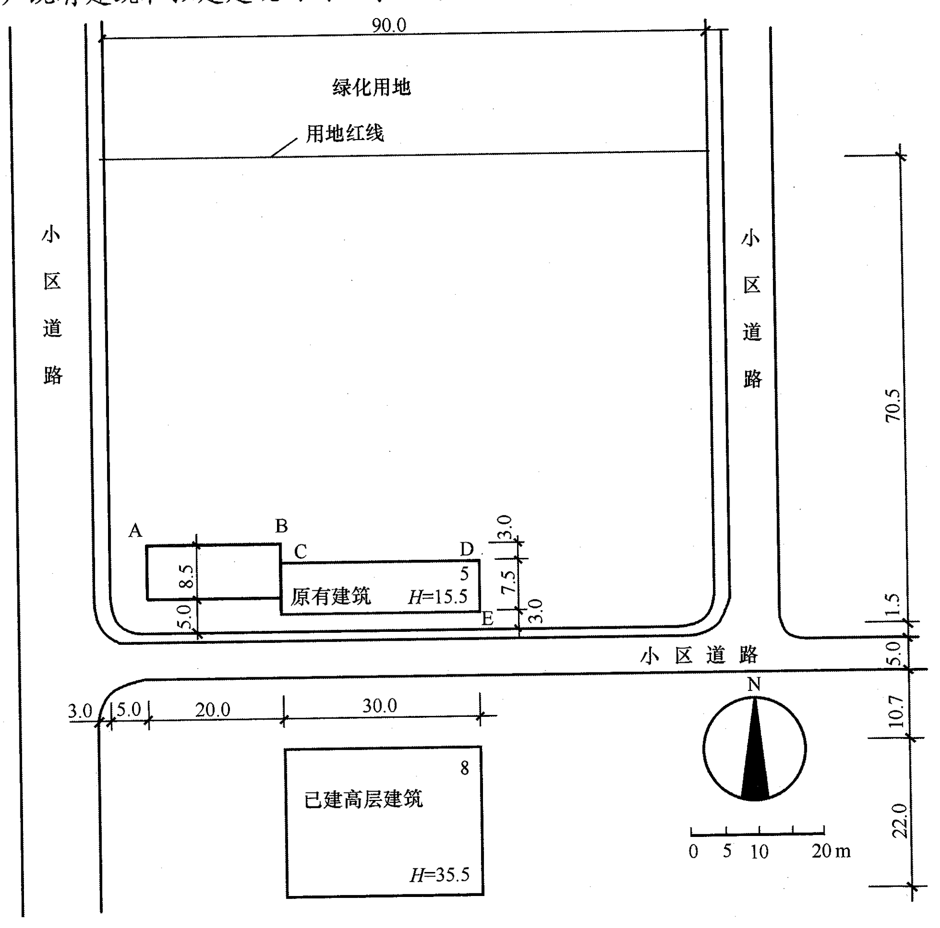


图 30-4-14　总平面图

2. 任务要求

（1）为用地做两个方案的最大可建范围分析：

方案一：保留用地范围内的既有建筑，绘出方案一的最大可建范围（用▨表示）。

方案二：拆除用地范围内的既有建筑，绘出方案二的最大可建范围（用▧表示）。

（2）标注相关全部尺寸。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（1）方案一最大可建范围与原有建筑 AB 段的间距为：（4 分）

A　9.00m　　B　13.00m　　C　15.50m　　D　18.60m

(2) 方案一最大可建范围与原有建筑 DE 段的间距为： (4分)

A 6.00m　　B 9.00m　　C 13.00m　　D 15.00m

(3) 方案二最大可建范围与原有建筑 CD 段的间距为： (4分)

A 3.00m　　B 14.30m　　C 18.60m　　D 21.60m

(4) 方案二与方案一最大可建范围的面积差为： (6分)

A 671m²　　B 784m²　　C 802m²　　D 888m²

（二）第二题　场地剖面

1. 设计条件

(1) 沿正南北方向的场地剖面如图 30-4-16 所示。

(2) 在保留建筑与建商住楼之间的场地上拟建住宅楼，商住楼各一栋，其剖面及局部尺寸见示意图（图 30-4-15）。

(3) 商住楼一、二层为商业，层高为 4.50m；住宅层高均为 3.00m。

(4) 规划要求该地段建筑限高为 45.00m，拟建建筑后退道路红线≥15.00m。

(5) 保留、已建、拟建建筑均为条形建筑，正南北向布置，耐火等级多层二级，高层为一级。

(6) 当地住宅建筑的日照间距系数为 1.5。

(7) 应满足国家有关规范要求。

2. 任务要求

(1) 根据设计条件在场地剖面图上绘出拟建建筑物，要求拟建建筑物的建筑规模为最大。

(2) 标注各建筑物之间及建筑物与道路红线之间的距离，标注建筑层数及高度。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

(1) 拟建住宅楼与保留建筑的间距为： (4分)

A 6.00m　　B 9.00m　　C 13.00m　　D 15.00m

(2) 拟建住宅楼与拟建商住楼的间距为 (4分)

A 54.00m　　B 54.50m　　C 60.00m　　D 67.50m

(3) 拟建住宅楼的层数为： (5分)

A 12层　　B 13层　　C 14层　　D 15层

(4) 拟建商住楼中住宅部分的层数为： (5分)

A 7层　　B 10层　　C 12层　　D 14层

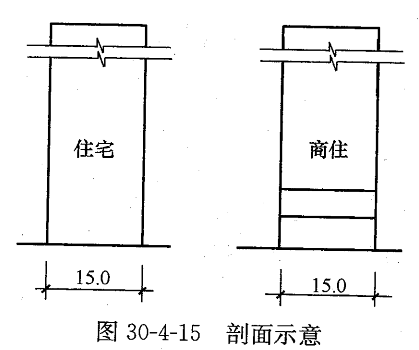


图 30-4-15　剖面示意

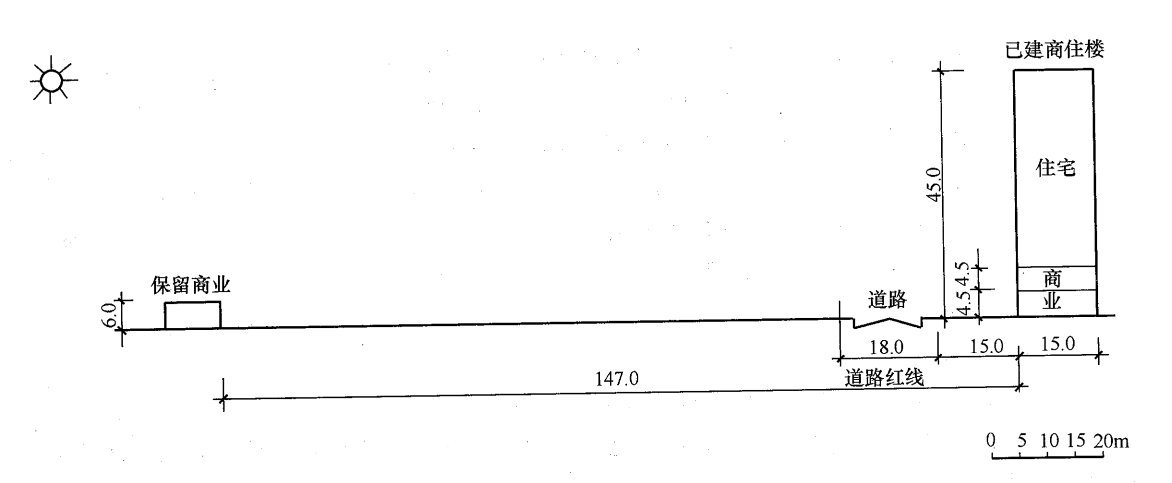


图 30-4-16 场地剖面图

（三）第三题 室外停车场

1. 设计条件

（1）某地拟建停车场，用地见图 30-4-18。要求在用地范围内尽可能多布置停车位（含残疾人停车位 4 个），停车位大小及布置要求见停车位示意图（图 30-4-17）。

（2）停车场内车行道宽度不小于 7m，要求车行道贯通。停车方式采用垂直和平行式均可。

（3）停车场与用地界限间需留出 2m 宽绿化带，残疾人停车位处可不设。

（4）停车场出入口由城市道路引入，引道宽度单车道为 5m，要求引道尽可能少占用市政绿化用地。

（5）停车场内设置一管理用房，平面尺寸为 6m×6m。

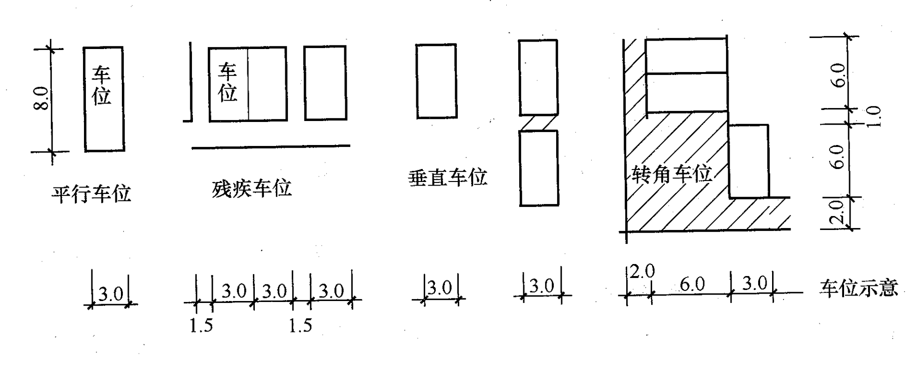


图 30-4-17

2. 任务要求

（1）根据上述条件在图上绘制停车场平面图，要求表示行车方向和出入口位置。

（2）标注相关尺寸，各停车带（可不绘车位线）停车数量及停车的车位总数。

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

（8 分）

（1）车位总数为：

A 50—54 个　　B 55—57 个　　C 58—61 个　　D 62—65 个

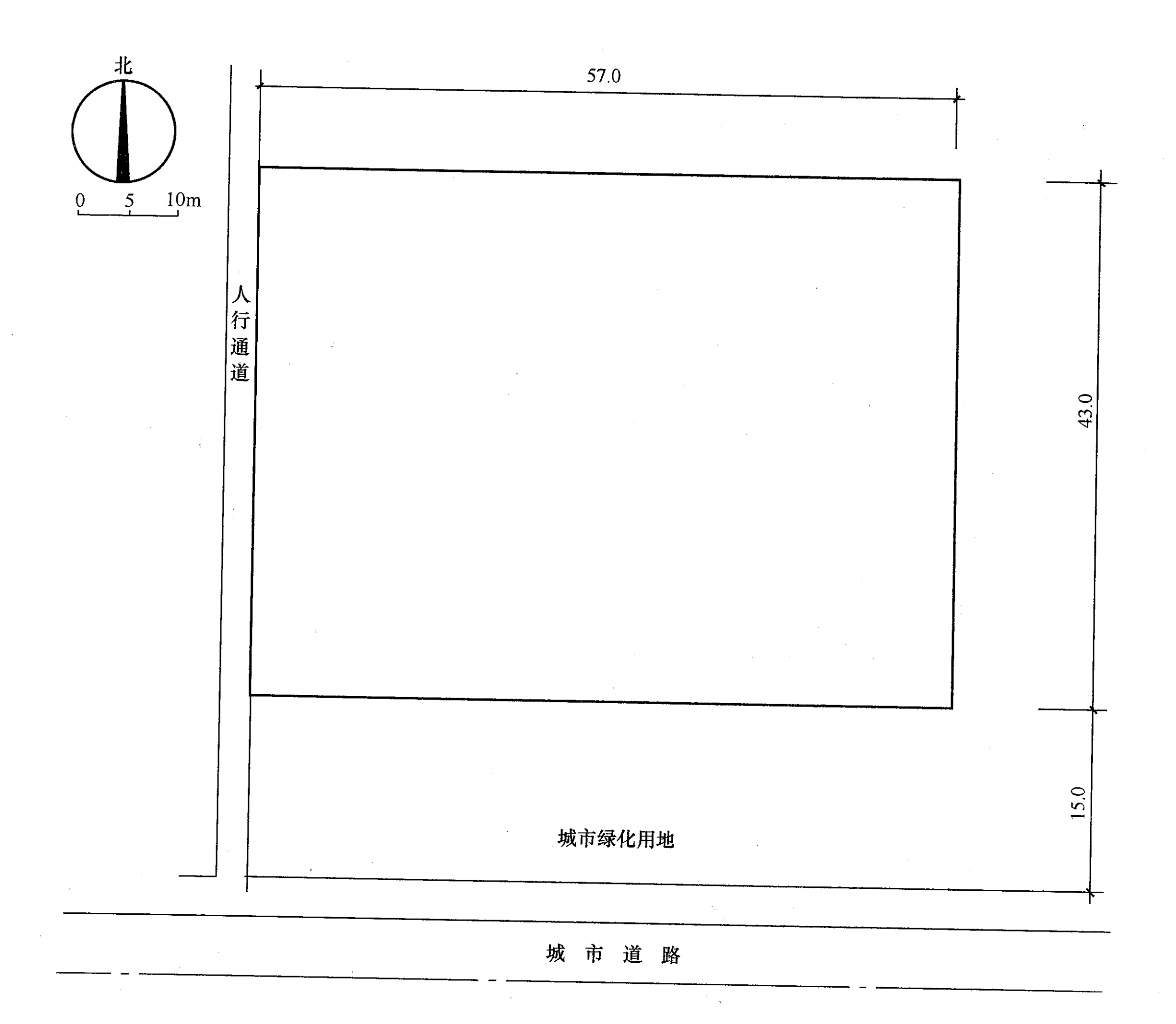


图 30-4-18　场地平面

（2）出入口数量及引进宽广分别为：（4 分）

A　1 个 7m　　B　1 个 5m　　C　2 个 7m　　D　2 个 5m

（3）管理用房位于停车场的：（3 分）

A　东侧　　B　南侧　　C　西侧　　D　北侧

（4）残疾人停车位位于停车场的：（3 分）

A　东侧　　B　南侧　　C　西侧　　D　北侧

（四）第四题　地形设计

1. 设计条件

（1）某一坡地上已平整出三块台地，如图 30-4-19 所示。

（2）三块台地均高于相邻坡地，其台地与相邻坡地的最小高差为 0.15m。

2. 任务要求

（1）绘制等高距 0.15m，且是经过 A 点的坡地等高线。

（2）标注各等高线高程标注三块台地及坡地上 B 点的标准高。

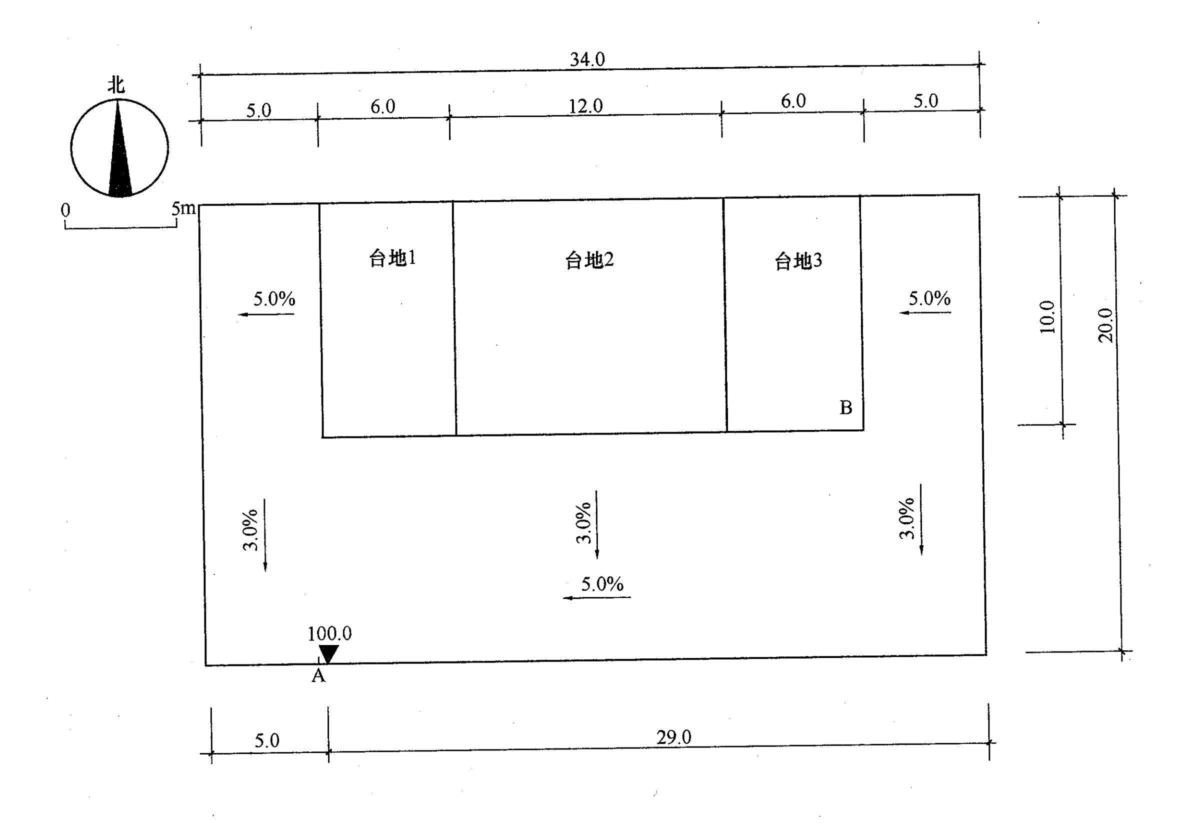


图 30-4-19　场地平面图

3. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

(1) 坡地上 B 点的标高为：（4 分）

A　101.20m　　B　101.50m　　C　101.65m　　D　101.95m

(2) 台地 1 与台地 2 的高差为：（5 分）

A　0.15m　　B　0.45m　　C　0.60m　　D　0.90m

(3) 台地 2 与相邻坡地的最大高差为：（5 分）

A　0.15m　　B　0.75m　　C　0.90m　　D　1.05m

(4) 台地 3 的标高为：（4 分）

A　101.50m　　B　101.65m　　C　101.80m　　D　101.95m

（五）第五题　场地设计

1. 设计条件

某企业拟在厂区西侧扩建科技办公生活区，用地及周边环境如图 30-4-20 所示。

拟建内容包括：

(1) 建筑物：行政办公楼一栋，科研实验楼三栋，宿舍楼三栋，会议中心楼一栋，食堂一栋。

(2) 场地：行政广场面积≥5000m²；为行政办公楼及会议中心配建机动车停车场，面积≥1800m²；篮球场三个及食堂后院一处。

建筑物平面形状、尺寸、高度及篮球场形状，尺寸见图 30-4-21。

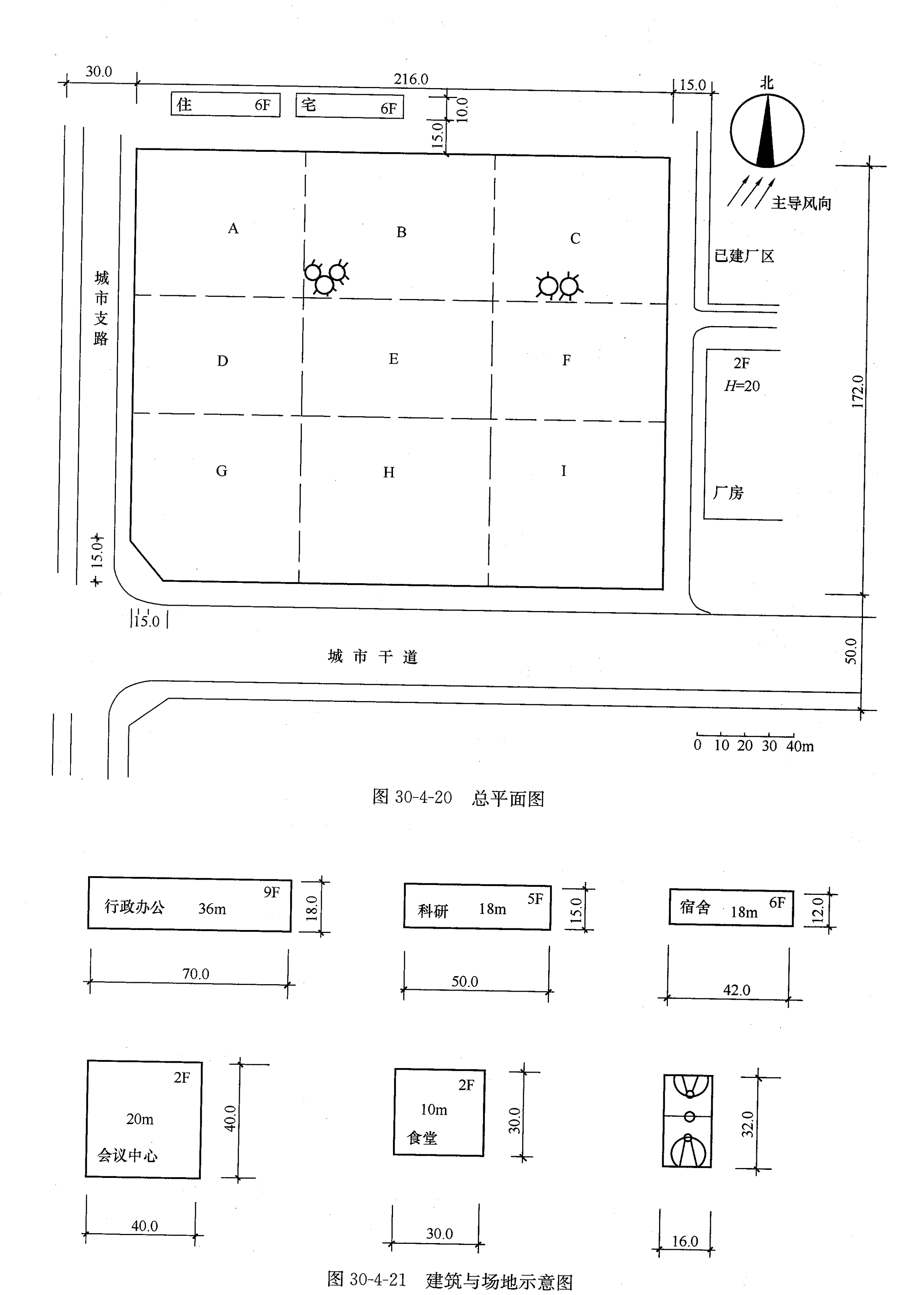


图 30-4-20　总平面图

图 30-4-21　建筑与场地示意图

2. 规划及设计要求

(1) 建筑物后退城市干道道路红线≥20m，后退城市支路道路红线≥15m，后退周边界线≥10m。

(2) 当地宿舍和住宅的建筑日照间距系数为了1.5，科研实验楼建筑间距系数为1.0。

(3) 科研实验楼在首层设连廊、连廊宽6m。

(4) 保留树木树冠的投影范围内不得布置建筑物及场地，沿城市道路交叉口位置宜设绿化。

(5) 各建筑物均为正南北向布置，平面形状及尺寸不得变动。

(6) 防火要求：厂房的火灾危险性分类为甲类，耐火等级为二级；拟建高层耐火等级为一级，拟建多层耐火等级为二级。

3. 任务要求

(1) 根据设计条例绘制总平面图，画出建筑物、场地并注明其名称，画出道路及绿化。

(2) 注明扩建区主、次出入口位置，并用“▲”表示。

(3) 标注满足规划、规范要求的相关尺寸，标明行政广场面积及停车场面积。

4. 作图选择题（根据作图选择一个正确答案）

(1) 行政办公楼位于： (10分)

A A-B地块　B D-G地块　C E-H地块　D F-I地块

(2) 科研实验楼位于： (8分)

A A-B地块　B D-G地块　C E-H地块　D F-I地块

(3) 宿舍楼位于： (5分)

A A-B-D地块　B A-B-C地块　C A-D-G地块　D C-F-I地块

(4) 食堂位于： (5分)

A A地块　B B地块　C C地块　D D地块

四、第二套试题参考答案

（一）第一题　场地分析

1. 作图（图30-4-22）

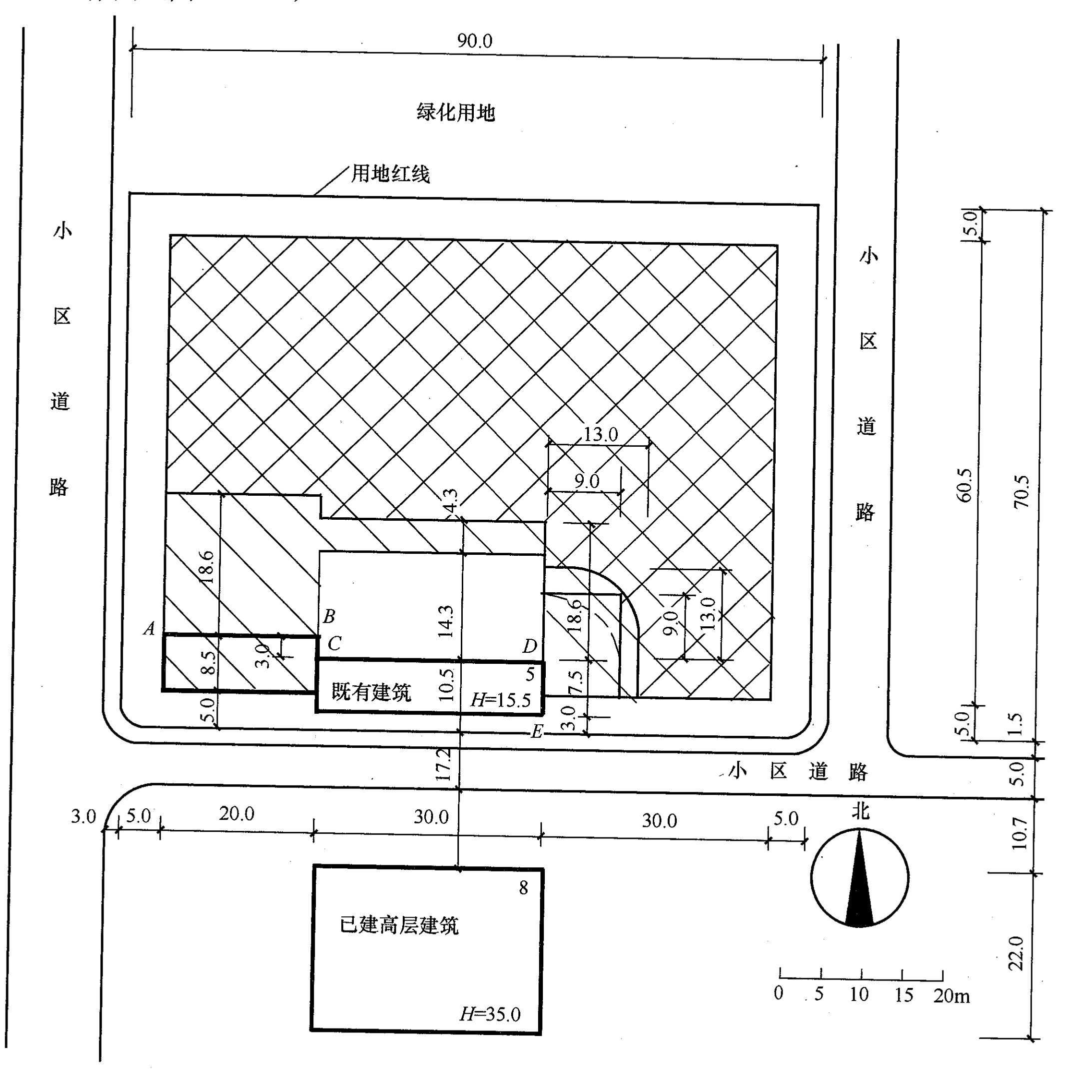


图30-4-22　总平面图

2. 选择题答案

（1）D（18.60m）　（2）C（13.00m）　（3）B（14.30m）　（4）D（888m²）

注：既有建筑不排除是住宅，（1）题答案也可为13m。

（二）第二题　场地剖面

1. 作图（图 30-4-23）

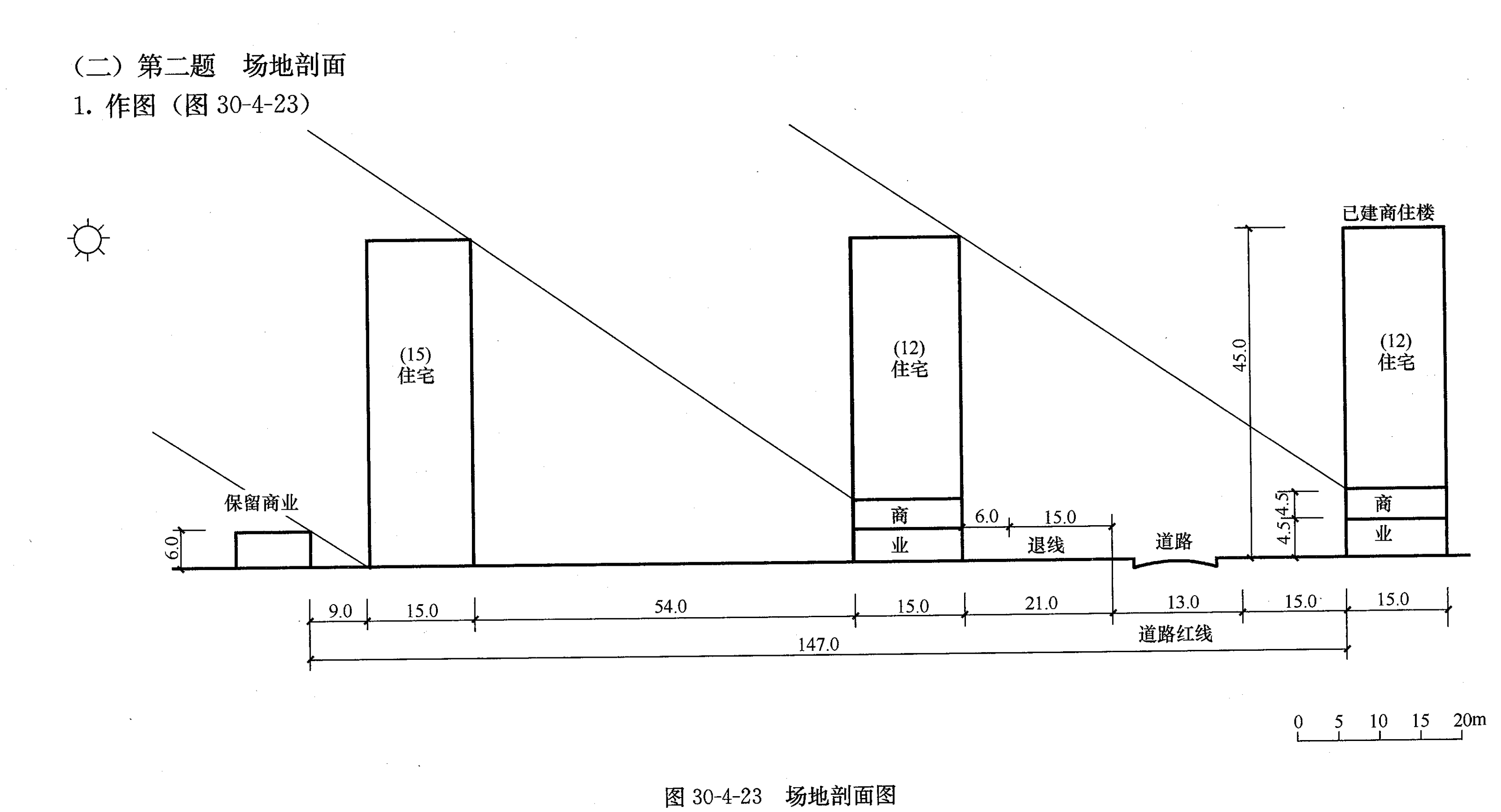


图 30-4-23　场地剖面图

2. 选择题答案

（1）B（9.00 m）　（2）A（54.00m）　（3）D（15 层）　（4）C（12 层）

（三）第三题　室外停车场

1. 作图（图 30-4-24）

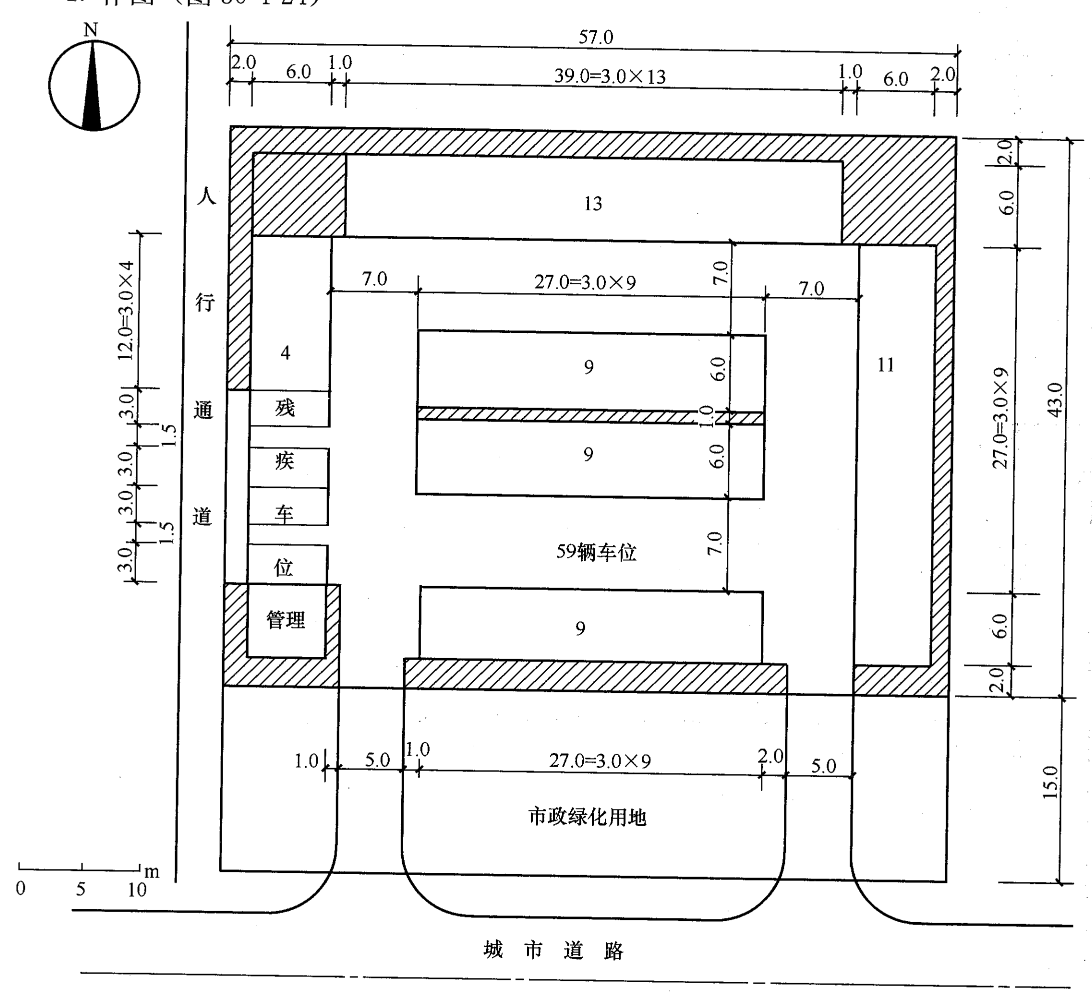


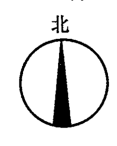
图 30-4-24　场地平面

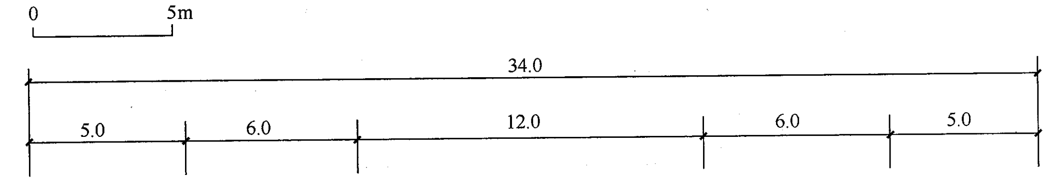
2. 选择题答案

（1）C　（58 个）　　（2）D（2 个 5m）　　（3）C（西侧）　　（4）C（西侧）

（四）第四题　地形设计

1. 作图（图 30-4-25）





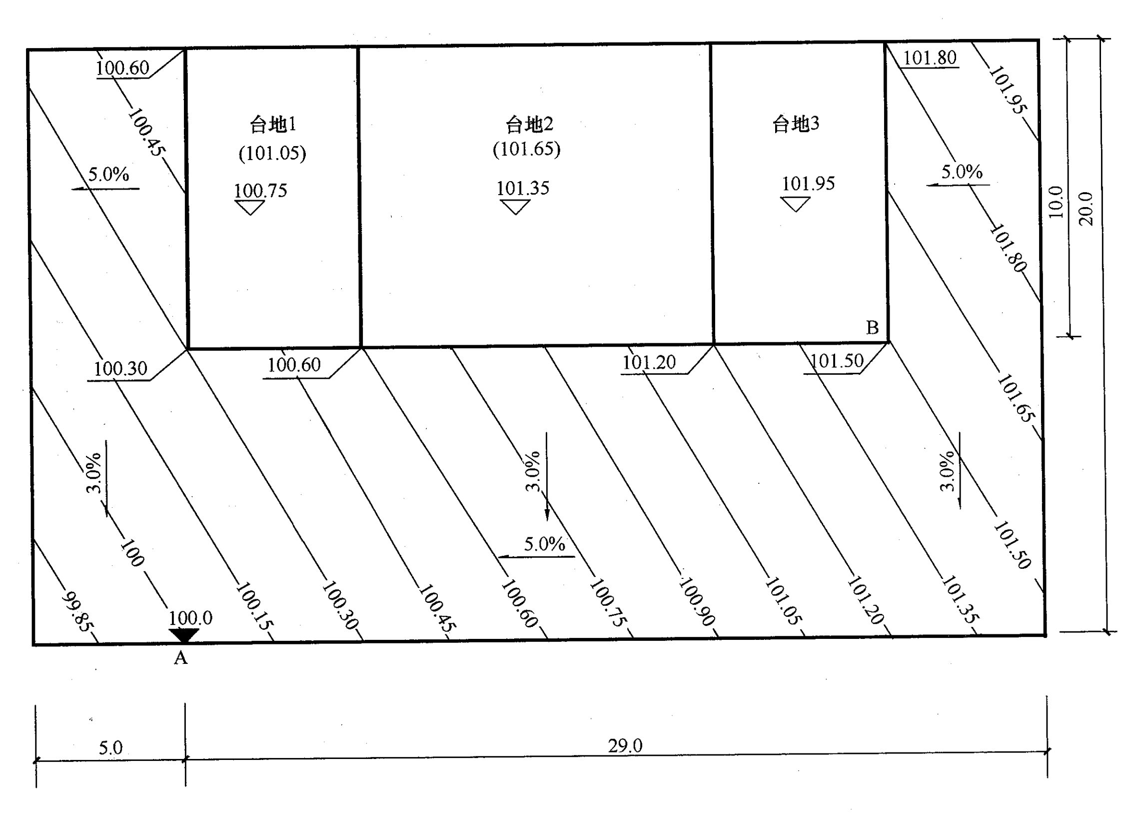


图 30-4-25　场地平面图

2. 选择题答案

（1）B（101.50m）　（2）C（0.60m）　（3）B（0.75m）　（4）D（101.95m）

• 本试题设计条件的文字和图虽表达某一坡地已整出三块平台，但未表述已整出的三块平台的原地段地貌究竟是什么样。因条件不严谨、有遗漏，故出现本答案。

• 假设原试题设计条件的文字表述为“在某一矩形地块、纵横为 5％和 3％的两面坡用地上，已整出三块平台”，则其答案应为图中带括号的数据。

（五）第五题　场地设计

1. 作图（图 30-4-26）

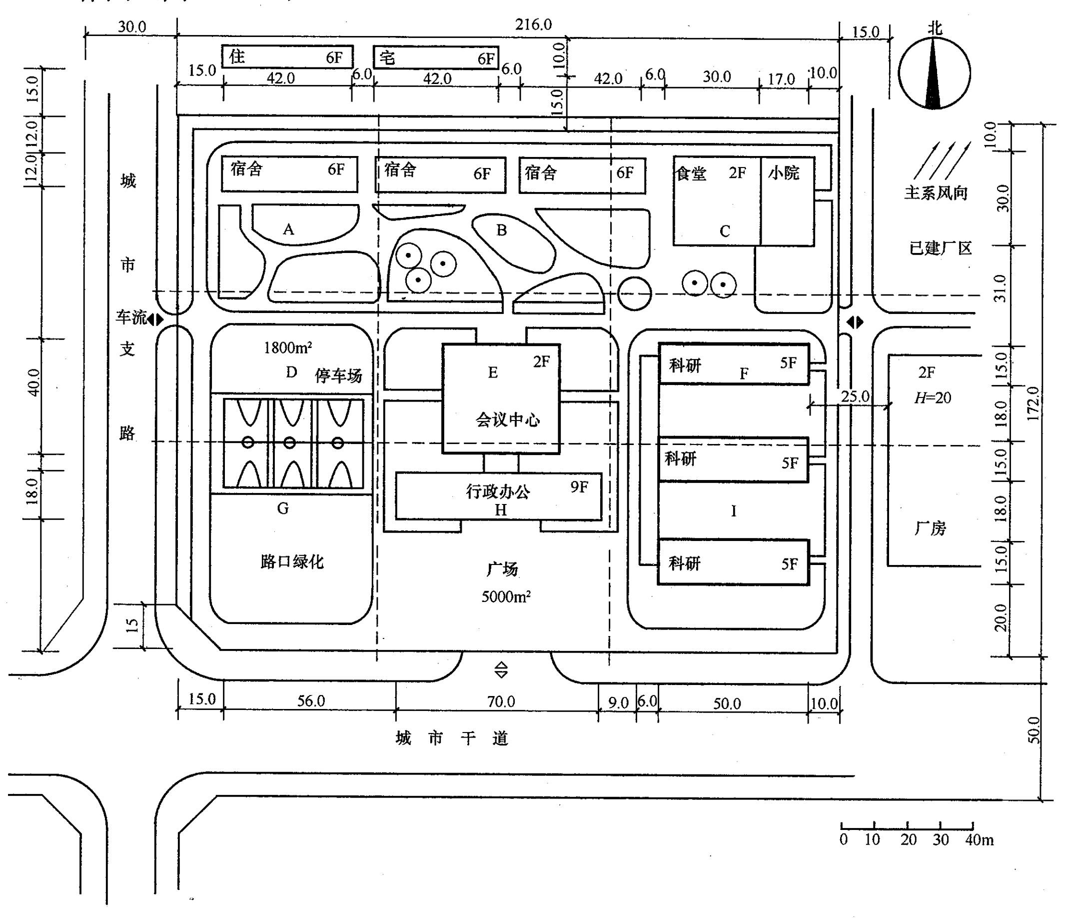


图 30-4-26　总平面图

2. 选择题答案

（1）C　（2）D　（3）B　（4）C